Verwandtschaftsverhältnisse und Verbreitung der afrikanischen Grewia-Arten, mit Berücksichtigung der übrigen.

Von

Max Burret
Saffig.

Mit 3 Figuren im Text.

(Arbeit aus dem Laboratorium des Kgl. Bot. Gartens und Museums zu Dahlem.)

Einleitung.

Den Anlaß zu dieser Arbeit gab die Schwierigkeit, die Arten der Gattung zu bestimmen, da seit den letzten umfassenderen Bearbeitungen eine Menge neuer Spezies beschrieben wurden, die einzeln in der Literatur zerstreut, aber noch nicht eingereiht waren. Außerdem erwiesen sich die weiter zurückliegenden Beschreibungen als nicht ausreichend zur Identifizierung, während die bisher zur Unterscheidung benutzten Merkmale sich zum Teil als recht wenig konstant herausstellten.

Es war also Aufgabe dieser Arbeit, zunächst die einzelnen Arten genau durchzuprüfen, von denen man schon früher annahm, daß wegen der geringen Konstanz mancher Merkmale viele doppelt beschrieben wären, sowie vor allem eine natürliche Gruppierung derselben vorzunehmen, die Abgrenzung der Gattung festzustellen, da sich in der Literatur Angaben über die Möglichkeit eines Überganges in andere Gattungen fanden, sowie die morphologischen Verhältnisse, Blütenstände und Sproßaufbau, zu untersuchen. Letztere erwiesen sich als interessant und zum Teil recht kompliziert und es wäre eine ganz spezielle Durchprüfung dieser Verhältnisse besonders auf ihre Konstanz im Zusammenhang mit den benachbarten Gattungen wünschenswert. Recht auffallende Erscheinungen stellten sich in geographischer Beziehung heraus.

Den Herren, die mir ihren Rat zuteil werden ließen, fühle ich mich zu Dank verpflichtet. Ganz besonders aber möchte ich an dieser Stelle Herrn Geheimen Oberregierungsrat Prof. Dr. A. Engler meinen Dank aussprechen für die Bereitwilligkeit, mit der er meine Arbeit unterstützte und mir zur Einsicht fremden Herbarmaterials verhalf.

I. Geschichte der Gattung.

Aufgestellt wurde die Gattung von Linné zu Ehren des englischen Botanikers Grew, der im 17. Jahrhundert lebte und besonders auf dem Gebiete der Pflanzenanatomie tätig war. Als erste Spezies publizierte Linné schon im Jahre 1737 *G. occidentalis.* In den Species Plantarum Editio I. 964 im Jahre 1753 finden sich *G. occidentalis* und *orientalis.* Später fügte er diesen noch die inzwischen von ihm aufgestellte Gattung *Microcos* als Art hinzu. Von Linné fil. wurde die Zugehörigkeit der von Forster aufgestellten Gattung *Mallococca* zu unserer Gattung erkannt und diese in seinem Supplementum zu G. gestellt. Vahl und Lamarck haben dann im Jahre 1789 die von Forskål publizierte Gattung *Chadara* mit *G.* vereinigt und mehrere neue Arten beschrieben. Eine Durcharbeitung der bisher bekannten gab 1804 Jussieu in den Ann. Mus. Paris IV. p. 89 und beschrieb eine ganze Anzahl von neuen Arten. 1824 fügt Aug. Pyr. de Candolle einige hinzu, er führt im ganzen schon 53 Arten auf. 1834 geben Wight et Arnott in ihrem Prodr. I. 75 eine Zusammenstellung der indischen Vertreter der Gattung. Von Miquel in der Fl. Ind. Bat. I. 199 stammt eine Bearbeitung der javanischen Arten. Bentham et Hooker ziehen in den Genera Plant. I. 233 im Jahre 1862 die von Bojer als Gattung aufgestellte *Vincentia* als Gruppe zu *G.* Die letzten umfassenden Bearbeitungen der afrikanischen sowie der indischen Arten der Gattung gab dann Masters in Olivers Fl. Trop. Afr. I. 242 im Jahre 1868, und 1872 in Hookers Fl. Br. Ind. I. 383. Seitdem hat K. Schumann eine sehr große Zahl von afrikanischen Arten beschrieben. In neuester Zeit bearbeitete dann Sprague speziell die afrikanischen Arten aus den Gruppen *Omphacarpus* und *Microcos* in Kew Bull. 1909, p. 18 und p. 66, während Drummond mit einer Revision der gesamten indischmalayischen Vertreter der Gattung beschäftigt ist.

II. Morphologische Verhältnisse.

a. Vegetationsorgane mit Rücksicht auf die Existenzbedingungen.

Stamm.

Die Arten der Gattung *Grewia* sind Bäume, Sträucher und sogar Stauden und kommen vor im Regenwald sowie in der Steppe. Im Regenwald bilden sie meist das Unterholz und sind ziemlich große Sträucher mit heraustretenden, wenn frei, überhängenden Ästen, die sich sonst an benachbarte Sträucher oder Bäume anlehnen oder sogar ziemlich hoch in denselben hinaufklettern können. Als Beispiele seien genannt: *G. pinnatifida*[1]), *oligoneura*, *africana*, *calymmatosepala.* Sie zeigen meist große,

[1]) Für die afrikanischen Arten sind die Autorennamen weggelassen, dieselben sind aus dem speziellen Teil der Arbeit zu ersehen.

ganzrandige, kahle Blätter mit vorgezogener Spitze, die horizontal gestellt werden und am Ende des gut ausgebildeten Blattstiels häufig eine gelenkartige Verdickung tragen. Als hohe Waldbäume mit relativ großen ledrigen Blättern kommen in Betracht vor allem *G. coriacea* und *Mildbraedii.* Aber auch die Steppe weist Bäume der Gattung auf, so: *G. Goetzeana* mit noch relativ großen, dünnen Blättern, die aber gegen zu starke Verdunstung durch einen ziemlich dichten gelblichen Filz auf der Blattunterseite geschützt werden. Dann ist noch als Steppenbaum anzuführen *G. plagiophylla,* der entsprechend seinem Standort auf der Unterseite der Blätter eine dicht weiß filzige Bekleidung und außerdem eine lackierte Blattoberfläche besitzt. Jedoch könnte man letztere Spezies vielleicht auch schon zu den Baumsträuchern rechnen, typischen Steppengewächsen, die oft eine ziemlich ansehnliche Höhe bei gradem Wuchs, aber einer schon sehr tief beginnenden, weiten Verzweigung zeigen. Charakteristische Vertreter sind *G. truncata* mit Varietäten, *Forbesii.* Die große Mehrzahl der Steppengrewien sind jedoch sparrige, niedrige Sträucher, welche kleine Blätter mit unterseits oder auf beiden Seiten dicht weißfilziger Behaarung aufweisen, wie *G. bicolor* mit ihren Verwandten, *flava* und vor allem *robusta.* Wieder andere Bewohner dürrer Standorte bilden nur wenige Blätter aus: *G. populifolia,* oder werfen diese nach der Vegetationszeit ab: *occidentalis* im Kapland. Einen recht eigenartigen Wuchs, der vorzüglich den Existenzbedingungen entspricht, finden wir bei *G. herbacea* und *suffruticosa.* Diese Pflanzen, die man als Stauden bezeichnen kann, leben in trockener Steppe an schattenlosen Stellen. Sie bestehen aus einer ausdauernden, verholzten, nur wenig aus dem Boden hervortretenden Achse, aus der etwa einen halben Meter lange, gerade, rutenförmige Sprosse herausschießen, die Laubblätter und Fruktifikationsorgane tragen und deren geringe Verholzung darauf hinweist, daß sie bald wieder absterben. Eine durch ihre Blattbeschaffenheit mit Bezug auf ihren Standort interessierende Art ist *G. glandulosa.* Sie wächst auf physiologisch sehr trockenen Standorten, nämlich auf Korallenkalk, der durch die Nähe des Meeres noch stark mit Salz angereichert ist. Sie ist ein ziemlich hoher Strauch mit frischen relativ großen, weichen Blättern ohne jegliche Behaarung, die jedoch ein gut entwickeltes hypodermales Wassergewebe besitzen.

Blatt.

Was die Form der Blätter der Gattung angeht, so kommen die verschiedensten Gestalten vor. Es gibt länglich-rundliche, an der Basis herz- und keilförmige, oben spitze, zugespitzte, trunkate. Häufig zeigt sich eine mit der Horizontalstellung Hand in Hand gehende starke Schiefe der Blattbasis, z. B. bei Verwandten der *bicolor.* Bei vielen ist eine starke Unbestimmtheit in der Blattform vorhanden. So finden sich bei *G. populifolia* sogar an dem gleichen Individuum oft rundliche, an der Basis herz-

förmige Blätter mit ausgebuchtet abgerundetem Rand neben verkehrt-eiförmig keilig verschmälerten mit gezähntem Rand. Ein gutes Beispiel für wenig fixierte Blattform bietet auch *G. Mildbraedii.* Diese hat elliptische bis längliche Blätter, die eine recht auffallende Inkonstanz des Verhältnisses der Länge zur Breite zeigen. Bei manchen Blättern dieser Art ist der Rand regelmäßig gesägt, bei anderen die ganze untere Hälfte des Blattes ganzrandig. — Besonders die Bewohner der Steppe zeigen oft eine große Neigung zur Formenbildung, so daß es häufig recht schwierig ist, zu entscheiden, ob man es mit Formen zu tun hat, die in der Entwicklung begriffen sind, oder durch lokale Verhältnisse vorübergehend hervorgerufen wurden, ohne jedoch fixiert zu sein, oder ob die abweichenden Eigenschaften konstant geworden sind, also eine »gute Art« darstellen. Da sind vor allem zu nennen: *G. bicolor* und ihre Verwandten; *G. populifolia* und *G. tembensis.*

Die Blatthälften sind in der Knospenlage zusammengelegt, so daß die Oberfläche sich innen befindet.

Nebenblätter sind stets vorhanden und werden auch in den rispenähnlichen Gesamtblütenständen der Sektion *Microcos* noch ausgebildet, während die Spreite unterdrückt wird. An den Hochblättern der Einzelblütenstände der Gattung kommen sie jedoch meist nicht zur Ausbildung, dagegen ist die Dreilappigkeit der drei Hochblätter der Dichasien, die in vielen Fällen nichts Konstantes darstellt und dann oft nicht einmal im geichen Dichasium regelmäßig ist, meist auf die Entwicklung der Stipulae der Hochblätter zurückzuführen. So ist sie gelegentlich zu beobachten bei manchen *Axillares*, z. B. *G. plagiophylla*, und vielen *Pluriovulatae.* Typisch tritt diese Dreilappigkeit der Hochblätter der Einzeldichasien auf bei der Sektion *Microcos.* In manchen Fällen kommt jedoch auch eine Spaltung der Hochblätter selbst vor, z. B. bei *G. perennans.* Eine ganz regelmäßige und gleichmäßige Ausbildung der drei Dichasialhochblätter mit freien Nebenblättern findet statt bei *G. Schweinfurthii.* Im Anschluß sei erwähnt, daß diese drei Involukralblätter mit oder ohne Nebenblätter bei vielen in der Jugend die drei Blüten vollständig einschließen, so bei vielen *Axillares*, den meisten *Pluriovulatae* und mit wenigen Ausnahmen bei der Sektion *Microcos.*

Die Nebenblätter sind in ihrer Form einfach bei den meisten, es kommen aber auch geteilte vor, typisch bei vielen Arten der Sektion *Microcos.* Beginnend, aber noch nicht konstant bei *G. calymmatosepala* und *conocarpa*, fixiert und gefingert bei *africana*, gefiedert bei *oligoneura*, *Adolfi Friderici*, *pinnatifida.*

Die Behaarung besteht bei allen Arten aus Sternhaaren. Einfache Haare kommen bei manchen Arten aus der Sektion *Microcos*, z. B. *G. pinnatifida* vor. Jedoch sind diese Haare nicht allein vorhanden, sondern es zeigen sich daneben auch die typischen Sternhaare, mit zwei Ästen

angefangen. Auf der Blattoberseite gehen die Haare meist schnell verloren und es finden sich dann nur noch ihre Basen. Unterseits kommt es häufig zu einem dichten, weißen Filz: *G. bicolor* und Verwandte. Auch stehen hier und da zwei Etagen von Haaren übereinander, kurze, dicht stehende und längere, vereinzelte, z. B. bei *G. Woodiana.* Im allgemeinen entspringen die Haare direkt der Epidermis; als auf einem hohen, sehr vielzelligen Stiel sitzend, an dem wieder oft Haare entspringen, fallen die Haare besonders außen auf den Kelchblättern von *G. herbacea* auf. Unter den gewöhnlichen Sternhaaren findet man meist, z. B. bei Schnitten durch den Fruchtknoten, kleine Drüsenhaare mit einreihigem, wenigzelligem Stiel und vielzelligem Köpfchen. Die Blattunterseite weist auch hier und da stark papillenartig vorspringende Epidermiszellen auf, z. B. bei *G. flavescens*, *lasiodiscus.* Als Drüsen fungierende Blattzähne und zwar die nächst der Basis befindlichen, zeigt u. a. *G. glandulosa.*

b. Morphologie der Blütenstände und Sproßaufbau.

Zur Erläuterung der Blütenstände sei zunächst ein einfacherer Blütenstand beschrieben, und zwar der von *G. carpinifolia.* Betrachtet man die fertigen Blütenstände, so entspringen aus einer Blattachsel scheinbar kollateral meist mehrere einzelne kleine Infloreseenzen, von denen jede an ihrem Gipfel normal 3 Blüten trägt. Biegt man jedoch nahe dem Vegetationskegel eines fertilen Sprosses die beiden Nebenblätter des Tragblattes beiseite, so vermag man an der Basis der einzelnen 3-blütigen Inflorescenzen, die meist zu 1—3 vorhanden sind, bis auf die größte und stärkste von ihnen das Deckblättchen fast immer ausgebildet zu finden. Es handelt sich also nicht um Einzelblütenstände, die kollateral in der Blattachsel stehen, sondern die stärkste der Inflorescenzen ist die Hauptachse eines einzigen Sprößchens aus der Achsel des großen Tragblattes, nahe deren Basis Hochblätter angelegt werden, die aus ihrer Achsel die fertilen Sprosse ausgliedern. Gewöhnlich trifft man bei dieser Art rechts und links vom Deckblatt je ein Hochblättchen an, von denen entweder beide Blütentriaden in ihrer Achsel tragen oder nur das eine, während das andere eine Knospe hervorbringt. Letzteres ist der häufigste Fall bei der vorliegenden Art. Jedoch sind diese Verhältnisse weder bei der Gattung noch bei den einzelnen Arten fixiert, bei vielen findet man überhaupt keine Brakteen an der Basis der Inflorescenzachse. Bei *G. carpinifolia* steht dicht an der Basis der seitlichen Blütentriade nahe der Hauptblütenachse meist wieder ein Hochblättchen mit einer Knospe. Bei anderen Arten, z. B. *G. mollis*, findet man jedoch häufig 4 Blütentriaden, und es ist wahrscheinlich, daß vielfach innerhalb der Gattung an der Basis der Hauptachse der Inflorescenz mehr als 2 Hochblätter vorkommen, so daß man hier nicht von 2 Vorblättern der Inflorescenzachse sprechen kann, sondern es stehen dann an deren Basis

in spiraliger Folge mehrere Hochblätter, die Blütentriaden oder Knospen in ihrer Achsel tragen.

Die fertilen Seitensprosse an der Basis der Inflorescenzachse endigen ebenso wie diese selbst, die übrigens im Blühzustande kaum von den Seitenästen zu unterscheiden ist, normalerweise mit 3 gleichlang gestielten Blüten. Deren Stiele entspringen in gleicher Höhe an der Achse, und sind alle 3 an dieser Stelle außen mit einem Hochblatt besetzt, so daß der Blütenstand von einem Pleiochasium mit fehlender Endblüte nicht zu unterscheiden

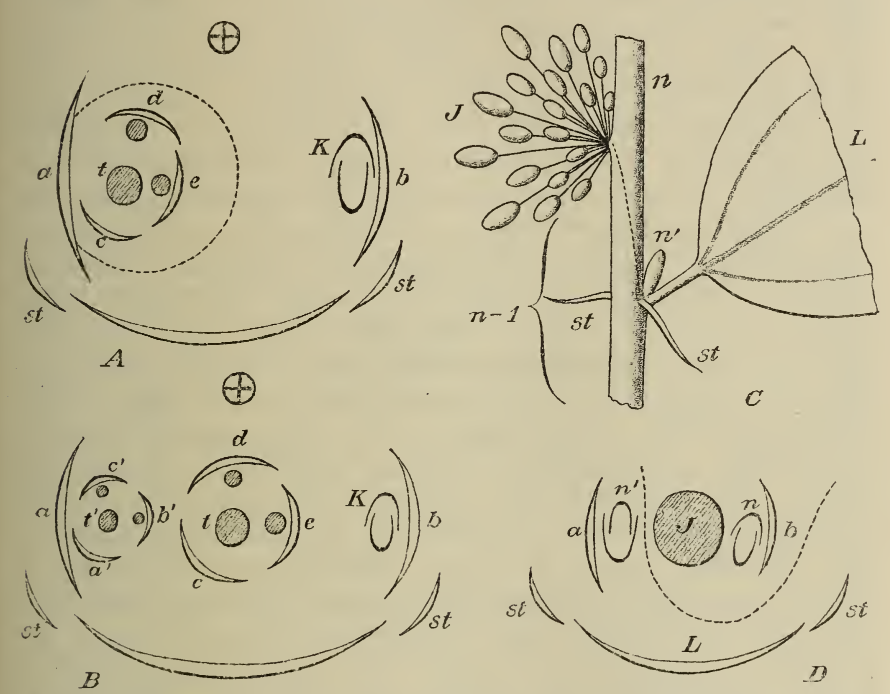


Fig. 1. *A* Blütenstand von *Tilia* nach Eichler schematisiert. *K* = Knospe, *a* = Flügel, *t* = Endblüte. — *B* Blütenstand von *G. carpinifolia* Juss. Fall mit einem dichasien- und einem knospentragenden Niederblatt an der Basis der Inflorescenzachse. *K* = Knospe, *t* und *t'* = Endblüten, *t* der Hauptachse, *t'* der Nebenachse. — *C* Blütenstand von *G. herbacea* Welw. ex Hiern. *n-1* Blühender Sproß mit dem Laubblatt *L*, den Nebenblättern *st* und der endständigen Inflorescenz *J*; Niederblatt *a* (vergl. Diagramm bei *D*) umschließt die Knospe *n'*, Niederblatt *b* ist abgefallen, nachdem sich aus seiner Achsel der mit *J* zusammengestreckte Fortsetzungssproß *n* entwickelt hat. — *D* Hypothetisches Diagramm des Sproßaufbaues von *G. herbacea* Welw. ex Hiern. *J* = endständige Inflorescenz, *n'* und *n* Knospen in der Achsel der Deckblättchen *a* und *b*, *n* übergipfelt den Blütenstand und setzt die Achse fort. Die Streckung erfolgt, wie durch die punktierte Linie angedeutet.

ist. Die Einzelblüten zeigen bei dieser Art keine fertilen Hochblätter mehr. Vergleicht man nun mit dem beschriebenen Blütenstand den von *Tilia*, so ergibt sich eine große Übereinstimmung. Auch dort werden dicht an der Basis Hochblätter angelegt, von denen das zweite die stets vorhandene

Knospe trägt, während das erste immer steril bleibt, bei der Streckung heraufgehoben wird und den Flügel bildet. Darauf läßt sich eine Spirale über ein steriles Blatt, bei EICHLER[1]) als *c* bezeichnet, und über 2 — bisweilen auch 3 — Hochblätter, die die Äste des Dichasiums tragen, verfolgen. Die Deckblätter der Dichasienäste sind hier meist bis zur Höhe von deren Vorblättern hinaufgehoben. Denkt man sich nun die Deckblätter dieser beiden Dichasienäste an ihrer ursprünglichen Ansatzstelle sitzend neben dem in Wirklichkeit dort befindlichen Hochblatt *c*, die Äste ohne fertile Hochblätter und in gleicher Höhe endigend, so hat man denselben Blütenstand wie bei der vorher beschriebenen *Grewia* vor sich. Da man nun bei *Tilia* mit Sicherheit die Endblüte erkennen kann und es ohne Zweifel ist, daß dieselbe nur scheinbar in der Achsel des Hochblattes *c* sitzt, so ist der Schluß berechtigt, daß es sich auch bei *Grewia* um eine Endblüte mit 2 Seitenblüten, also ein Dichasium, handelt. Der Blütenstand der *G. carpinifolia* ist also so gebaut, daß an der stark gestauchten Basis meist 2 — bei anderen Arten auch mehr — Hochblätter stehen, die Knospen und fertile Dichasienäste tragen. Dann folgen dicht gedrängt 3 Hochblätter, von denen eins steril ist, während die beiden andern Dichasienäste hervorbringen, so daß das sterile auf dem Raum zwischen den beiden andern steht und wegen der anscheinend gleichen Höhe der Insertion der 3 Hochblätter das Aussehen hat, als ob aus seiner Achsel die 3. Blüte, in Wirklichkeit die Endblüte, hervorgegangen wäre. Die an den Verzweigungen der Seitenäste des Dichasiums stehenden 2 Hochblätter bei *Tilia* sind übrigens nicht gleichwertig den 3 Brakteen, welche die nahe der Basis stehenden fertilen Seitenäste der Inflorescenz der besprochenen *Grewia* an ihrer Verzweigung tragen. Bei *Grewia* entsprechen die 3 Hochblätter der nahe der Basis entspringenden Seitenäste vollkommen denen der Endigung der Hauptachse der Inflorescenz, und die Seitenäste stehen in der Achsel eines besonderen Deckblattes, das nicht über seine ursprüngliche Ansatzstelle an der Basis emporgehoben ist. Bei *Tilia* tragen von den 3 Hochblättern an den Seitenachsen des Dichasiums bei Fertilität 2 je einen Dichasienast, während das dritte nicht dem sterilen Blatt *c* der Hauptachse entspricht, sondern das heraufgehobene Deckblatt des Seitenastes selbst darstellt.

Von dem besprochenen Blütenstand der *G. carpinifolia* lassen sich nun die übrigen Inflorescenzen der Gattung ableiten. Dieselben Verhältnisse, nur in verschiedenen Modifizierungen, finden sich bei allen Arten der Gattung und so steht diese durch die Unbestimmtheit in deren Ausbildung im Gegensatz zu der strengen Fixierung, zu der es bei der Gattung *Tilia* gekommen ist. Die für *G. carpinifolia* geschilderten Verhältnisse, einfach verzweigtes Dichasium der Hauptachse der Inflorescenz mit Unbestimmtheit in Zahl und Vorhandensein der knospen- und dichasientragenden

1) EICHLER, Blütendiagramme II. 268.

Hochblätter nahe der Basis der Achse, finden sich bei den ganzen *Pluriovulatae* und *Axillares*, manchen *Oppositiflorae* und *Microcos*. Es gelangt häufig nur 1 Blüte des Dichasiums zur Ausbildung unter den *Axillares*, z. B. bei *G. flava*, unter den *Oppositiflorae* fast immer bei *G. populifolia* und *occidentalis*, jedoch sind auch in diesen Fällen die 3 Hochblätter oder deren Narben in ihrer gedrängten Stellung nachzuweisen. Bei den *Oppositiflorae* kommt es dann auch gelegentlich zur Bildung von mehr als 3 Hochblättern und mehr als 2 Ästen, also eines Pleiochasiums, vor allem zu einer reichlichen Verzweigung der Di- bzw. Pleiochasienäste und zwar meist aus Hochblättern sehr nahe der Basis der einzelnen Äste, so daß es oft schwierig zu erkennen ist, ob das Deckblatt der Achse 1. oder 2. Grades angehört. Beispiele sind von afrikanischen Arten *G. pubescens* und *ferruginea*. Am stärksten ist die Verzweigung, verbunden mit einer geringen Streckung der Internodien, bei den *Glomeratae*. — Auch die großen end- und achselständigen Gesamtblütenstände der Sektion *Microcos* lassen sich auf die bei *G. carpinifolia* geschilderten Verhältnisse zurückführen. Bei letzterer stehen die einzelnen Inflorescenzen immer in den Laubblattachseln. Denkt man sich nun von dem Punkte der Sprosse an, wo die die Blütenstände tragenden Laubblätter beginnen, letztere bis auf die Nebenblätter reduziert, eventuell auch die Blütenstände wieder erst an Kurztrieben sitzend, an denen die Blätter reduziert sind, so hat man die rispenähnlichen Gesamtblütenstände der Sektion *Microcos*. Bei den typischen *Pluriovulatae* und *Axillares* sind die Einzelinflorescenzen immer achselständig; zu endständigen Inflorescenzen kommt es unter diesen nur bei *G. Schweinfurthii*. Typisch wird die Achse durch einen Blütenstand beschlossen bei den *Oppositiflorae*, der dann bei vielen meist schon während seiner Anlage durch eine auswachsende Knospe übergipfelt wird. Ob diese stets der Achse des Blütenstandes selbst angehört und einem Hochblatt an derselben entspringt, wie an der blattachselständigen Inflorescenz der besprochenen *G. carpinifolia*, oder ob sie aus der Achsel des obersten Laubblattes am Blütenstand hervorgeht, oder ob diese Verhältnisse nicht fixiert sind und beides vorkommt, bedürfte einer umfangreicheren speziellen Untersuchung. Bei *G. herbacea* kommt es auf diese Weise zu einem regelmäßigen sympodialen Aufbau. An den Sprossen, die vollständig entwickelte Blütenstände tragen, sieht man diese immer scheinbar frei aus dem Internodium zwischen 2 Blättern gegenüber dem nächst unterhalb befindlichen Blatt entspringen. Je mehr man sich dem Vegetationskegel nähert, um so näher rückt der Blütenstand dem gegenüberstehenden, nächstunteren Blatt, bis er mit ihm in einiger Entfernung von der Spitze genau in gleicher Höhe steht und von ihm nur durch den Sproß, der die Achse fortsetzt, getrennt wird. Auch in den jüngsten Stadien sieht man immer die Fortsetzung der Achse dem Blütenstand vorauseilen. Ob nun diese den Blütenstand übergipfelnde Knospe aus der Achsel eines Hochblattes am Blüten-

stand selbst oder aus der Achsel des Laubblattes entspringt, war mir nicht möglich am Vegetationskegel festzustellen, da die Untersuchung besonders an aufgekochtem Herbarmaterial sich durch die ungemein starke und an den jungen Teilen besonders dichte Behaarung sowie durch den beim Anstechen hervortretenden Schleim recht schwierig gestaltet. Noch komplizierter werden die für *G. herbacea* angeführten Verhältnisse durch den Umstand, daß sich scheinbar in der Achsel des Laubblattes, das unter dem Blütenstand diesem gegenüber steht, regelmäßig eine Knospe vorfindet. Bei den von mir untersuchten Knospen stand gegenüber der Achse, also auf der dem scheinbaren Stützblatt zugewandten Seite, aber nicht über dieses fallend, ein lanzettliches Blättchen, das auf beiden Seiten die Knospe umfaßte. Ihm gegenüber auf der Achsenseite war kein entsprechendes Blättchen zu finden, sondern die nächsten Blättchen standen transversal zu dem ersten. Demnach scheinen die untersuchten Knospen nicht der Blattachsel zu entspringen, sondern zu der Achse zu gehören, vor der sie stehen. In der Nähe des Vegetationskegels, wo die Blütenstände mit den Laubblättern noch in gleicher Höhe stehen, sieht man diese Knospe auch schon in derselben Stellung, wie das Blatt von dem Blütenstand durch den ausgewachsenen Sympodienast getrennt. Nach dem vorher Ausgeführten scheint der ganze Aufbau folgendermaßen zu deuten. Die Knospe, welche die Achse sympodial fortsetzt, bildet nur ein Laubblatt und wenigstens 2 Hochblätter, aus deren Achseln 2 Knospen hervorgehen, erzeugt dann die Hochblätter des Blütenstandes und geht in dessen Bildung auf. Von den beiden Knospen entwickelt sich eine sogleich, setzt die Achse fort und übergipfelt den Blütenstand, während die andere, die aus der Achsel des zuerst angelegten unteren Hochblattes entsprang, zunächst in einen Ruhezustand eintritt. Die Streckung der Achse erfolgt nur oberhalb der Ansatzstelle des nach dem Laubblatte gebildeten Hochblattes mit seiner Knospe. So wird der Blütenstand mit dem sich entwickelndem Sproß hochgehoben, während das Laubblatt und das nach diesem gebildete Hochblatt mit der Knospe nicht davon betroffen werden, sondern in ihrer ursprünglichen Lage bleiben und immer weiter von dem Blütenstand entfernt werden. Der Beweis für diese Erklärung müßte jedoch erst entwicklungsgeschichtlich erbracht werden. Die gleichen Verhältnisse wie bei *G. herbacea* finden sich bei deren nächster Verwandten *G. suffruticosa*.

c. Morphologie der Blüte und Frucht.

Die Blüten der Gattung sind in ihrer Größe außerordentlich verschieden. Neben solchen von fast 4 cm Länge, wie sie *G. pubescens* besitzt, die daher von K. Schumann treffend *gigantiflora* genannt wurde, gibt es auch winzig kleine, so besonders die der Sektion *Microcos*. Als Farbe herrscht gelb vor, viele sind auch violett und manche weiß, eine große Anzahl unscheinbar.

Der Kelch ist streng klappig mit stark eingebogenen Rändern, die einzelnen Blätter bis zur Basis frei. Ihre Spitze bleibt meist nach dem Aufblühen stark kapuzenförmig, wird oft erheblich gegen den übrigen Teil verdickt und bei manchen sogar außen an der Spitze zu einem knotigen Anhängsel vorgezogen: *G. truncata*. Im übrigen ist die Form der Kelchblätter sehr einförmig.

Die Blumenblätter weisen eine recht große Mannigfaltigkeit auf. Bei normaler Entwicklung des Drüsenfeldes gliedern sie sich in einen Nagel, auf dessen Innenfläche ein bestimmt abgegrenzter Fleck mit Drüsen bestanden ist, und in die Spreite. Das Drüsenfeld ist von einem dichten Haarkranz umgeben, der das Herausträufeln des Sekretes verhindert und wahrscheinlich auch bei der Pollenübertragung eine Rolle spielt. Der Querschnitt des Nagels an der Stelle, wo sich das Drüsenfeld befindet, zeigt bei vielen Arten etwa die gleiche Dicke wie der der Lamina und dann ist an dieser Stelle nur eine Aushöhlung auf der Seite des Drüsenfeldes vorhanden, indem die Rückseite entsprechend vorgewölbt ist. So bei der ganzen Sektion *Microcos*, den *Glomeratae* und *G. tembensis*. Bei anderen kommt es zu einer starken Verdickung besonders unter dem oberen Bogen des Haarkranzes, bei vielen sogar zur Ausbildung einer deutlichen dicken Schuppe, die die ganze Breite des Nagels an dieser Stelle einnimmt und frei über den Ansatz der Spreite hinausragt: die meisten *Oppositiflorae*, z. B. *G. populifolia*, viele *Axillares* und die meisten *Pluriovulatae*. Die Form der Spreite weist eine recht große Mannigfaltigkeit auf. Recht häufig sind oblonge Blumenblätter; so bei den meisten Arten der Sektion *Microcos*, bei denen jedoch überhaupt die Spreite in ihrer Form recht unbeständig selbst bei dem gleichen Individuum ist, bei vielen *Axillares*, z. B. *G. bicolor*, und bei den meisten *Pluriovulatae*. Häufig findet sich gerade bei dieser Form der Lamina oben eine Einkerbung, die jedoch bei manchen Arten: *G. bicolor*, *G. mollis* u. a. oft selbst in der gleichen Blüte nicht einmal konstant ist. Die Spreite läuft ziemlich streng keilförmig nach oben zu bei den *Sphenopetalae*, breit und rundlich ist sie bei manchen *Axillares*: *G. cyclopetala* und deren Verwandten und bei vielen *Oppositiflorae*: *G. truncata*. Die Ränder der Petalen sind in der Knospenlage je nach der Breite frei von einander oder kommen, wie besonders bei der letzterwähnten Form, zur Deckung. Die Nervatur ist immer gabelig. In der offenen Blüte stehen die ganzen Petala bei den Arten mit nicht besonders verdicktem oder schuppig ausgebildetem Rand des Drüsenapparates aufrecht und legen so den oberen Rand des Haarkranzes an den später besprochenen dicht behaarten oberen Rand des Androgynophors. Bei den Arten mit schuppigem Rand des Nektariums ist diese filzige Schuppe dem Wulst des Androgynophors fest angedrückt, während die Lamina hakenförmig nach außen und unten umgebogen ist und ein gutes Anflugbrett für die Besucher der Blüte abgibt. Auf eine Einrichtung zur Bestäubung und Pollenübertragung

weist auch die vorher geschilderte aufrechte Stellung des ganzen Petalums oder der Schuppe und das feste Zusammenneigen mit den dicht behaarten Rändern gegen den filzigen Androgynophorwulst hin. Diese Ränder leisten dem Insekt, welches das Nektarium besuchen will, solchen Widerstand, daß es mancherlei Bewegungen ausführt, ehe es sie zu öffnen vermag, dabei die über die Staubbeutel hinausragende Narbe bestäubt oder sich mit Pollen bepudert. Von diesem streicht es dann einen Teil beim Hineinkriechen durch die Lücke an dem filzigen Androgynophorwulste oder auf dem Haarring ab und sorgt so für die Verbreitung des Pollens auch durch solche Besucher, die den Weg zum Nektarium offen finden und nicht erst über die Blüte hinkriechen.

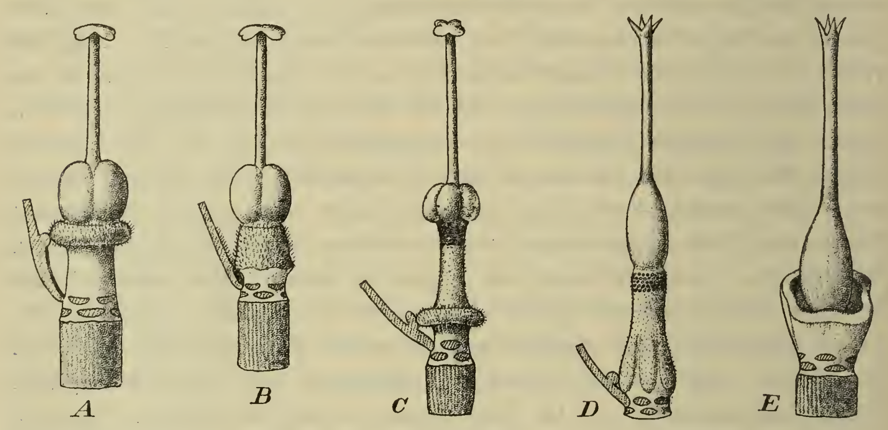


Fig. 2. *A* Typus 1. Gynöceum und Staubblätter auf der wulstigen Verbreiterung des Androgynophors, die sich in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes erhebt, sitzend. Es ist aber keine Verlängerung des Androgynophors über dem Wulst vorhanden *G. bicolor* Juss. — *B* Dasselbe, nur Drüsenfeld hier minimal ausgebildet, daher kein deutlicher Wulst des Androgynophors entwickelt und der Teil desselben, der in der Höhe des nicht mit Drüsen besetzten, behaarten Teils des ursprünglichen Drüsenfeldes liegt, behaart. So wird leicht der Anschein einer Verlängerung des Androgynophors erweckt. — *C*. Typus 2. Über der wulstigen Verbreiterung des Androgynophors in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes folgt eine Verlängerung des Androgynophors, die das Gynöceum und die Staubblätter trägt. Der Wulst erhebt sich hier plötzlich. *G. truncata* Mast. — *D*. Ebenfalls Typus 2. Auch hier folgt wie bei *C* über dem Wulst noch eine Verlängerung des Androgynophors, die das Gynöceum und die Staubblätter trägt. Jedoch erhebt sich der Androgynophorwulst nicht plötzlich, sondern er wölbt sich allmählich in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes vor, um sich dann ebenso nach oben zu der Verlängerung wieder zu verjüngen. *G. caffra* Meisn. — *E*. Typus 3. Gynöceum in die Androgynophorverbreiterung eingesenkt. *G. carpinifolia* Juss.

Androgynophor. Oberhalb des Ansatzes der Blumenblätter, die von den Kelchblättern sehr selten durch ein geringes Internodium getrennt sind, kommt es zu einer starken Streckung der Achse, die die Ansatzstelle der Staubblätter von der der Blumenblätter entfernt, einem Androgynophor, das im Gegensatz zu manchen Angaben in der Literatur der Gattung deutlich

ausgebildet bei allen Arten vorhanden ist. Eine Eigenschaft kommt dem Androgynophor sämtlicher Spezies zu außer den Glomeratae, das ist nach der gleichmäßig gebauten Basis eine plötzliche wulstige Verbreiterung. Bei den Glomeratae ist diese durch einen häutig vorgezogenen gewimperten Rand ersetzt. Der basale Teil des Androgynophors unter dem Wulst ist gewöhnlich kahl und stielrund. Der Wulst springt meist plötzlich stark darüber vor und ist mit dichtem Filze bedeckt (Fig. 2, Abb. *A* u. *C*, S. 13). Beispiel: *G. populifolia.*

Nach Untersuchung vieler Blüten wird es offenbar, daß dieser Wulst in Ausbildung und vor allem Höhe über der Basis des Androgynophors in einer bestimmten Korrelation zu dem Drüsenfeld der Petala steht. Es ergibt sich nämlich, daß der basale, meist kahle Teil des Androgynophors immer genau mit dem oberen Rande des Drüsenfeldes abschneidet und daß der untere Rand des meist dicht filzigen Wulstes genau in der Höhe des Haarkranzes sich befindet [1]). Die Annahme der Beziehung zwischen Androgynophor und Drüsenfeld kann man besonders bei *G. bicolor* und *mollis* bestätigt finden. Bei diesen beiden Arten tritt nämlich häufig, ohne daß die Sexualorgane eine Veränderung erleiden, eine sehr starke Reduktion in der Ausbildung des Drüsenfeldes ein, indem dieses nur knötchenförmig nahe der Basis, undeutlich von Haaren umgeben, ausgebildet wird. Gleich beim Öffnen der Blüte fällt das merkwürdige Aussehen des Androgynophors auf. Der Wulst ist nicht vorhanden und an Stelle der kahlen Basis findet sich, bis zur oberen Höhe des Nektariumknötchens herabreichend, eine ziemlich dichte Behaarung (Fig. 2 *B*, S. 13). Also der untere Rand des Androgynophorwulstes befindet sich immer in der Höhe des oberen Randes des Drüsenfeldes und ist von diesem abhängig.

Anders ist es jedoch mit der zweiten Verlängerung des Androgynophors, die sich bei vielen Arten oberhalb dieses Wulstes oft in recht bedeutender Höhe erhebt. Sie ist vollkommen konstant in ihrer Ausbildung bei den einzelnen Arten. So gebaut ist das Androgynophor der meisten *Oppositiflorae*, z. B. *G. truncata*, *sulcata*, *lepidopetala*. Diese Verlängerung des Androgynophors über den Wulst hinaus findet sich aber auch bei den *Axillares*: *G. cyclopetala* und bei den *Pluriovulatae*: *Podogynae*. Dabei kann der Wulst unten in der Höhe des Nektariumrandes sprungartig über den basalen Teil des Androgynophors vortreten wie bei den meisten, wobei der basale Teil des Androgynophors bei manchen Arten entsprechend der Höhe des Drüsenfeldes sehr viel kleiner sein kann als der zweite obere: *G. Kerstingii*, oder der basale Teil wölbt sich allmählich, aber immer gut zu erkennen, in der bestimmten Höhe vor und verjüngt sich nach oben wieder zu der zweiten Verlängerung: *G. caffra* (Fig. 2 Abb. *D*).

1) Fig. 2, S. 208.

Staubblätter und Gynöceum sitzen also je nach Ausbildung des Androgynophors gleich auf dem Wulst, wenn keine Verlängerung vorhanden ist: alle Arten der Sektion *Microcos*, viele *Axillares*, z. B. *G. bicolor*[1]), *mollis*, oder auf der zweiten Verlängerung, wie oben erwähnt die *Podogynae* usw.[2]).

Aber noch eine dritte Form kommt vor. In den Wulst, der hier meist keine besondere Anschwellung zeigt und am Rande geringer als gewöhnlich behaart ist, ist das Gynöceum mit dem dicht an seinem Fuße befindlichen Staubblattboden eingesenkt, so daß der Wulst ± als ein ziemlich massiver Rand den Grund des Fruchtknotens und der Staubblätter verdeckt: so die *Pluriovulatae Apodogynae*, als typischstes Beispiel unter ihnen *G. carpiniolia* (Fig. 2 Abb. *E*).

Die Staubblätter stehen demnach direkt auf dem Wulste und dann mit geringer vertikaler Streckung ihres Bodens ziemlich dicht zusammengedrängt bei der zuerst erläuterten Form des Androgynophors, bei der das Gynöceum auf dem Wulste sitzt, ohne jedoch in denselben eingesenkt zu sein: *G. bicolor*. Sie sind besonders dicht zusammengerückt, wenn das Gynöceum und mit ihm der Staubblattboden in den Androgynophorrand etwas eingesenkt werden: *G. carpinifolia*. Eine ziemlich breite Zone nehmen sie meist an der Verlängerung des Androgynophors ein, indem ihr Boden mitgestreckt wird: *G. occidentalis*, *sulcata*.

Die Staubbeutel haben eine in der ganzen Gattung konstante und charakteristische Form. Sie sind kurz, halbkugelig gekrümmt und liegen den Fäden auf. Häufiger zeigen sich an der Insertionsstelle und überhaupt auf der Unterseite der Beutel Sternhaare, die zur Unterscheidung mancher Spezies benutzt wurden. Eine solche Bedeutung kommt ihnen jedoch wegen ihres häufigeren gelegentlichen Vorkommens und vor allem der Inkonstanz ihres Auftretens nicht zu. Der Bau des Beutels ist normal und das Aufspringen erfolgt mittels Längsspalte.

Was die Anordnung der Staubblätter anbelangt, so erscheinen diese in der Blüte meist sehr zahlreich und regellos, und selbst in jüngeren Knospen läßt sich keine Gruppierung wahrnehmen. Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ist eine solche jedoch zu erkennen bei der ganzen Sektion *Microcos*. Untersucht man z. B. *G. floribunda* oder *Sereti*, so sind über den Kelchblättern stets viele Staubblätter entwickelt, während vor den Blumenblättern nur eins vorhanden zu sein scheint, das genau über dem Ansatz der Petala steht. Diese Anordnung scheint ziemlich sicher zu sein, wenn sie auch häufig durch die letzten Ausläufer der Phalangen über den Kelchblättern undeutlich wird. Es kommt allerdings in Betracht, daß die Ränder der klappig zusammenschließenden Kelchblätter sehr tief einspringen und die Mittellinien der Petala fest gegen den Rand des Androgynophors drücken,

1) Vergl. Fig. 2 Abb. *A* p. 208.
2) Vergl. Fig. 3 Abb. *C* u. *D*.

so stark, daß man in der geöffneten Blüte außen auf dem Rücken des Nagels und der Spreite die seichte Furche meist noch deutlich wahrnehmen kann. Daß auf das Fehlen des Druckes die starke Entwicklung der Staubblätter vor der Mittellinie der Kelchblätter zurückgeführt werden könnte, ist nicht unmöglich. Mit Wahrscheinlichkeit beruht hierauf ein starkes Vorspringen des Androgynophorwulstes vor den Kelchblättern zu fünf Lappen, die für die Entwicklung der Staubblätter Raum schaffen. Gegen die Auffassung, das vermutete eine Staubblatt vor den Blumenblättern sei vielleicht nur ein Ausläufer der Staubblattphalangen vor den Sepala und es sei hier nur eine Hemmung der Entwicklung vieler durch den Druck der Kelchränder veranlaßt, spricht jedoch die Überlegung, daß dies sehr unwahrscheinlich ist, weil man das Staubblatt genau vor der stärksten Druckstelle entwickelt findet. Die entwicklungsgeschichtliche Bestätigung steht freilich aus. An getrocknetem Material gelang es mir leider nicht, gerade das Stadium nach der Anlage der Petala zufriedenstellend zu erhalten, und auf eine chinesische Art, die im Garten zu Dahlem im Freien fruktifiziert, wurde ich zu spät aufmerksam, als die Knospen zu weit vorgeschritten waren.

In seltenen Fällen (*G. Schweinfurthii*) zeigt sich ein leichtes Zusammenhängen der Staubblätter an der Basis. Diese Erscheinung ist jedoch wohl als etwas Sekundäres zu betrachten und durch das Wachstum des Bodens zu erklären.

Das Gynöceum folgt auf die Staubblätter meist direkt, nur in wenigen Fällen findet zwischen beiden noch eine geringe Streckung der Achse statt. Stehen die Staubblätter und das Gynöceum erst auf einer zweiten Verlängerung des Androgynophors, so findet keine besondere wulstige Anschwellung des Androgynophors unterhalb mehr statt, vielmehr ist diese immer auf den unteren Teil, beginnend in der Höhe des oberen Randes des Drüsenfeldes, beschränkt.

Der Fruchtknoten ist normal 3-fächerig bei der Sektion *Microcos*, häufig ist dies auch der Fall bei den *Pluriovulatae*. Bei sämtlichen anderen ist er normal 2-fächerig. Mehr als 3-fächerige Gynöceen kommen normalerweise nicht vor. Vollkommen verwachsen und ungelappt ist der Fruchtknoten bei der Sektion *Microcos*, ebenso bei den *Pluriovulatae*. Aus zwei abgerundeten Lappen, die die beiden Karpelle darstellen, besteht er bei den *Axillares*. Jedes der Fächer des Gynöceums ist in der Mitte wieder scharf eingeschnürt, so daß dasselbe 4-lappig erscheint, bei den *Oppositiflorae*.

Die umgewendeten Samenanlagen stehen in zwei Reihen im Innenwinkel und liegen bei Mehrzahl geldrollenartig übereinander. Die Zahl ist verschieden, es kommen 2 bis 18 vor, nie mehr als 20.

Der Griffel stellt bei *Microcos* und den *Pluriovulatae*, abgesehen von dem nicht ganz typischen Gynöceum der *G. Schweinfurthii*, eine allmäh-

liche Verschmälerung des Gynöceums dar. Unvermittelt aufgesetzt ist er dem abgerundeten Fruchtknoten der *Axillares* und *Oppositiflorae.*

Die Narben sind sehr schwach entwickelt bei der Sektion *Microcos.* Deutliche Lappen sind vorhanden bei allen übrigen. Immer pfriemlich und spitz sind sie bei den *Pluriovulatae.* Abgeflacht und verbreitert im Gesamtumriß des einzelnen Lappens, d. h. abgesehen von seiner event. Zerteilung, meist jedoch ziemlich breit, abgerundet und ausgezähnelt bis zerfranst, sind sie bei allen übrigen, also: *Axillares*, *Oppositiflorae*, *Glomeratae.*

Die Frucht ist vollständig ungelappt bei der Sektion *Microcos*, ungelappt oder schwach gelappt mit seichten, ausgerundeten Mulden, nicht scharfen Einschnitten zwischen den Lappen bei den *Pluriovulatae.* Zweilappig, die einzelnen Lappen nicht wieder eingeschnitten, sind sie bei den *Axillares.* Vierlappig mit scharfen und meist sehr tiefgehenden, häufig Teilfrüchte hervorrufenden Einschnitten sind die Fruchtknoten der *Oppositiflorae.* Bei manchen Arten mit fleischigen Steinfrüchten sind die Einschnürungen der Karpelle verwischt, so daß erst die Untersuchung des jungen Fruchtknotens Aufschluß gibt. Äußerst selten sind Arten in dieser Gruppe, bei denen keine scharfe Einschnürung der Karpelle stattfindet, als solche sind mir nur einige indische Arten bekannt, die regelmäßig nur einen Steinkern ausbilden. Bei der Gruppe *Microcos* wird nur ein Steinkern ausgebildet, nur bei wenigen Arten keiner wie bei *G. africana, malacocarpa.* Die Früchte sind trocken oder fleischig, letzteres z. B. bei *G. africana,* ersteres bei *G. malacocarpa.* Eine glatte, ledrige Schale, darunter eine sehr starke Faserschicht, die den Steinkern umgibt, findet sich bei *G. coriacea.* So wie bei der Sektion *Microcos* sind auch die Früchte der anderen Gruppen im großen und ganzen gebaut, nur mit wechselnder Zahl der Steinkerne. Bei den *Axillares* bildet sich in jedem der beiden Karpelle ein Steinkern aus, es abortiert jedoch häufig ein Karpell, z. B. regelmäßig bei *G. mollis.* Bei den *Oppositiflorae* wird meist in jeder der abgeschnürten Fachhälften ein besonderer freier Steinkern ausgebildet Bei den *Pluriovulatae*, *Axillares*, *Oppositiflorae* und *Glomeratae* sind die Steinfrüchte meist fleischig, es kommen aber auch Trockenfrüchte vor. Sehr auffallend sind die großen 4-lappigen, trockenen, dicht rot filzigen Steinfrüchte der *G. glandulosa.* Bemerkenswert ist auch *G. Forbesii*, die als einzige Art der Gattung Früchte mit stark warzig stacheligem Perikarp ausbildet.

Die Samen besitzen meist eine glänzende Schale.

Der Embryo ist gerade mit kleinem Stämmchen und blattartigen flachen, dünnen Keimblättern. Diese kommen in der Fläche der Schale nahe, sind aber oben und unten von ziemlich reichlichem, festem, aber nicht hornartigem Nährgewebe umgeben.

Was die Sexualität der Gattung angeht, so ist dieselbe typisch zwitte-

rig. Auffallend ist es nun, daß eine Art, *G. villosa*, eine sehr ausgesprochene Neigung zur Diöcie zeigt. Schon A. Richard[1]) fiel die geringe Zahl der Staubblätter der ihm vorliegenden Exemplare auf. An einem sehr umfangreichen Material dieser weit verbreiteten Spezies konnte ich nun konstatieren, daß eine vollkommene Konstanz der sexuellen Verhältnisse bei den einzelnen Individuen vorhanden ist. Es lagen meist von demselben Individuum mehrere Bogen vor, wegen der knäueligen Blütenstände mit unzähligen Blüten. Bei den meisten zeigte sich die fixierte Neigung zur Diöcie, indem bei den einen rein männliche Blüten nicht nur in einem Knäuel, sondern an der ganzen Pflanze vorhanden waren, ohne daß auch nur ein Rudiment von Gynöceum zu finden war. Ebenso weibliche Pflanzen, wenn auch nicht so ausgeprägt wie die männlichen. Es waren immer noch wenige Staubblätter vorhanden, wenn auch nur kümmerlich ausgebildet. Auch dies war auf dem ganzen Individuum konstant. Andererseits lag mir auch ein Individuum vor, das in allen Teilen regelmäßig zwittrige Blüten aufwies mit Staubblättern in normaler Menge und Ausbildung und einem regulär entwickelten Gynöceum.

III. Bedeutung der einzelnen Merkmale für die Gliederung der Gattung.

Die erste Gliederung der Gattung unternahm Jussieu, indem er die Arten nach der Größe der Blumenblätter und der Zahl der Nerven an der Basis der Blätter zusammenstellte. Natürliche Verhältnisse liegen dieser Einteilung allerdings nicht zugrunde. Wight und Arnott stellten dann *Grewia* als Gruppe in Gegensatz zur Gruppe *Microcos*, die durch rispige, endständige oder aus den obersten Blattachseln entspringende Blütenstände sowie durch einen aus 3 verwachsenen Karpellen bestehenden Fruchtknoten charakterisiert wurde. Miquel stellt neben *Microcos* die Korthalssche Gattung *Omphacarpus* als selbständige Gruppe auf. Sie ist jedoch, wie im voraus bemerkt sei, von *Microcos* nicht zu trennen. Als neue Gruppe reiht er an *Paragrewia*, die durch das 4-fächerige Gynöceum und nur 1 Samenanlage pro Fach ausgezeichnet sein soll. Ich vermag zwar die darunter gefaßten Spezies nicht zu identifizieren, doch scheint sie mir nach den für die Gruppe angeführten Merkmalen von der von ihm ebenfalls aufgeführten Sektion *Eugrewia* nicht zu trennen. Irrtümlich ist übrigens die Angabe des 4-fächerigen Gynöceums, die sich häufig in der Literatur findet, soweit sie auf 4 Karpelle zurückgeführt wird. Es kommen nur 2 und 3 Karpelle vor, die scheinbare 4-Fächerung beruht auf einer Einschnürung jedes der hier in 2-Zahl vorhandenen Karpelle. Unter den Begriff der »*Eugrewia*« fällt auch wohl die von Bentham und Hooker als eine besondere Sektion zu *Grewia* gezogene Gattung *Vincentia* Boj., die anscheinend

1) A. Richard, Tent. Fl. Abyss. I. 86.

ziemlich verschiedene Spezies enthält. Masters definiert dann in seiner Bearbeitung der indischen *Grewien* den Unterschied zwischen *Omphacarpus* und *Microcos* dahin, daß bei *Omphacarpus* die Früchte trocken, bei *Microcos* fleischig sind. Diese Trennung ist jedoch nicht als natürlich anzusehen, da so die nächstverwandten Arten auseinander gerissen werden. Von den früher aufgestellten Gruppen stellt also eine natürliche nur *Microcos* dar, denn die Gruppe *Eugrewia* besteht aus verwandtschaftlich recht entfernten Spezies; es waren in ihr Arten mit unbegrenzter und mit begrenzter Achse, mit vielen und mit sehr wenigen Samenanlagen zusammengefaßt.

Als durchgreifendes Merkmal zur Gruppenbildung erweist sich das Gynöceum in allen seinen Teilen. So ist ein Charakteristikum der Gruppe *Microcos* die normale Ausbildung von 3 vollkommen verwachsenen Karpellen, während die *Axillares* und *Oppositiflorae* durch 2-lappig gegen einander abgesetzte Karpelle ausgezeichnet sind.

Auch die Einschnürung jedes Karpells mit dem Perikarp bietet ein Merkmal eines größeren Verwandtschaftskreises, nämlich der *Oppositiflorae*.

Charakteristisch ist dann auch für die einzelnen Gruppen, wie sich der Griffel an das Gynöceum selbst anschließt; so findet bei den *Pluriovulatae* eine allmähliche Verjüngung des Fruchtknotens in den Griffel statt, während bei den *Axillares* und *Oppositiflorae* der Griffel dem Gynöceum plötzlich aufgesetzt ist.

Ausgezeichnete Merkmale für größere Verwandtschaftskreise geben vor allem die Samenanlagen, Ausbildung der Narben und die Achse ab.

Die Zahl der Samenanlagen schwankt zwischen 2 und 18. Durch eine sehr geringe Zahl der Samenanlagen ist z. B. ausgezeichnet die Gruppe *Microcos*, und dasselbe Merkmal bildet auch einen Gegensatz zwischen den *Axillares* und *Oppositiflorae* einerseits und den *Pluriovulatae* andererseits.

Außerordentlich charakteristisch ist der Bau der Narben bei den einzelnen Gruppen. Diese sind überhaupt nicht als Lappen ausgebildet bei der Sektion *Microcos*. Streng pfriemliche Lappen, die meist spitz sind, stellen sie bei den *Pluriovulatae* dar, während sie bei den 3 übrigen Gruppen, den *Axillares*, *Oppositiflorae* und *Glomeratae*, die sich auch durch ihre übrigen Merkmale als die nächstverwandten Sektionen ergeben, im Umriß, d. h. abgesehen von der eventuellen Zerteilung der einzelnen Lappen, flach und verbreitert sind.

Größere Verwandtschaftskreise werden auch sehr gut gekennzeichnet durch die Achse und die Stellung der Blütenstände, jedoch ist dieses Merkmal kein ganz durchgreifendes und es zeigt sich innerhalb mancher Gruppen an deren Endgliedern der Übergang zu andern. Gut charakterisiert ist durch die Achse und die Stellung der Blütenstände die Sektion *Microcos*. Diese leitet sich von Formen ab, bei denen die Inflorescenzen blattachselständig gegen das Ende der Zweige hin standen, bei denen also die Achse nicht begrenzt war. Die Gruppe ist nun im Gegensatz zu allen

andern scharf dadurch umgrenzt, daß die Deckblattspreiten der achselständigen Inflorescenzen stets unterdrückt werden, so daß diese zu einem rispenähnlichen Gesamtblütenstande zusammenstehen und zugleich die Achse abschließen. Ein Fortwachsen der Achse über diese Gesamtinflorescenz hinaus habe ich nie beobachtet. — Insbesondere sind durch die Ausbildung der Achse charakterisiert die Gruppen der *Axillares* und *Oppositiflorae*. Bei den *Axillares* sind die Inflorescenzen stets blattwinkelständig, so daß die Achse unbegrenzt bleibt. Von den *Oppositiflorae* ist mir von afrikanischen Arten keine bekannt, bei der die Achse nicht durch einen endständigen Blütenstand abgeschlossen wird. Bei den ursprünglichsten Gliedern dieser Gruppe werden erst eine Anzahl achselständiger Inflorescenzen gebildet, dann erfolgt der Abschluß der Achse durch die terminale Inflorescenz, bei den komplizierteren Formen wird diese jedoch schon während ihrer Anlage durch eine auswachsende Knospe an ihrer Basis übergipfelt, so daß der Blütenstand blattgegenständig ist.

Die Ausbildung des Randes des Androgynophors unter dem Gynöceum charakterisiert vor allem die Gruppe der *Glomeratae*, indem derselbe hier häutig vorgezogen ist. Recht typisch ist für eine Anzahl von Verwandten aus der Gruppe der *Pluriovulatae* der massiv vorgezogene Rand des Androgynophors, in den das Gynöceum förmlich eingesenkt ist, ohne jedoch ein für die Gruppe durchgreifendes Merkmal abzugeben.

Ebenso kommen nur für kleinere Gruppen in Betracht die Ausbildung des Androgynophors, die Form der Blumenblätter und die Nebenblätter.

Ein Merkmal, das eine ganze Gruppe umfaßt, stellt das Androgynophor in seiner Ausbildung nur bei der Sektion *Microcos* dar, indem hier immer das Gynöceum auf dem stets gleichmäßig wulstigen Rand des Androgynophors sitzt. Bei den *Oppositiflorae* tritt über dem Wulst vor dem oberen Rande des Drüsenfeldes meist noch eine Verlängerung des Androgynophors auf, ohne daß dies Merkmal jedoch für die ganze Gruppe fixiert ist, denn es sind einzelne Arten vorhanden, bei denen das Gynöceum auf dem Wulste sitzt. Ebenso ist bei den *Axillares* das umgekehrte der Fall, indem hier in der Regel das Gynöceum auf dem Wulste sitzt. Durchgehend konstant ist jedoch das Androgynophor für die engeren Verwandtschaftskreise innerhalb der Sektion der *Pluriovulatae*, indem bei den *Apodogynae* das Gynöceum auf dem basalen Androgynophorteil sitzt oder in denselben etwas eingesenkt ist in der Regel, während bei den *Podogynae* eine Verlängerung des Androgynophors über den Wulst vor dem oberen Drüsenfeldrand hinaus regelmäßig stattfindet.

Für engere Verwandtschaftskreise gibt auch die Form der Blumenblätter häufig ein gutes systematisches Merkmal ab. So werden durch sie die kleinen Gruppen der *Ellipticopetalae*, *Sphenopetalae* und *Cyclopetalae* recht deutlich charakterisiert. Innerhalb mancher Verwandtschaftskreise hin-

wieder ist die Form recht wechselnd und nicht einmal für dieselbe Art konstant.

Durch die Ausbildung des Drüsenapparates wird als ganze Gruppe charakterisiert nur *Microcos*, sowie die Sektion der *Glomeratae*, indem bei beiden kein schuppig nach oben frei werdender Rand vorhanden ist. Von den andern ist er bei den *Oppositiflorae* meist ganz besonders stark schuppig, jedoch ist auch hier diese Eigenschaft bei den nächstverwandten Formen nicht fixiert, indem bei *G. tembensis* z. B. nicht die Spur einer Verdickung auftritt.

Nur für die nächststehenden Arten der Sektion *Microcos* ist ein charakteristisches Merkmal die Form der Stipulae.

Die übrigen Merkmale, wie z. B. die Behaarung, können meist nur zur Unterscheidung einzelner Spezies verwendet werden und haben sich nicht innerhalb von größeren Verwandtschaftskreisen erhalten.

Charakterisierung der Gruppen.

Es charakterisieren sich die Gruppen in folgender Weise:

Sectio 1. **Microcos.**

Die Vertreter dieser Gruppe sind durchgängig Bewohner des Regenwaldes im Gegensatz zu allen anderen Arten und stellen Sträucher oder hohe Bäume dar. Die Blätter sind meist groß und wenig behaart, selten klein oder filzig auf der Unterseite. Die Blütenstände sind durch den Abort der Deckblattspreiten zu meist großen, rispenähnlichen, oder durch geringe Verzweigung (*G. malacocarpa* und *microthyrsa*) entfernt an Trauben erinnernden Gesamtinflorescenzen zusammengesetzt. Die Blüten sind meist klein und zahlreich. Die Blütentriaden, in die die letzten Ästchen auslaufen, sind von sehr charakteristischen, normal tief 3-spaltigen Hüllblättern umgeben. Das Drüsenfeld der Petala ist oben nicht von einer schuppenartigen Verdickung, sondern nur von einem schwachen Haarkranz umgeben, oder diese Stelle ist überhaupt kahl. Das Androgynophor ist kurz, in der Höhe des oberen Randes des Drüsenfeldes etwas wulstig verbreitert und der Wulst meist mit dichten Filzhaaren bestanden. Auf diesem Wulst sitzt, ohne eine weitere Verlängerung des Androgynophors, direkt das Gynöceum auf. Dieses ist 3-fächerig, vollkommen ungelappt und jedes Fach besitzt eine geringe Zahl von Samenanlagen (2—4). Der Griffel ist nicht scharf von dem Gynöceum abgesetzt. Narbenlappen sind nicht entwickelt. Die Frucht ist vollkommen ungelappt, fleischig oder trocken. Ein Steinkern ist vorhanden oder auch nicht.

Die Gruppe unterscheidet sich von allen übrigen hauptsächlich durch den Blütenstand, indem durch den Abort der Deckblattspreiten die Einzelinflorescenzen zu rispenähnlichen Ge-

samtblütenständen an den Enden der Zweige vereinigt sind. Vollkommen ungelappte Gynöceen und Früchte kommen auch bei den *Pluriovulatae* vor, jedoch besitzen diese mindestens 10 Samenanlagen pro Fach, während bei *Microcos* die Zahl 4 nicht überschritten wird. Deutliche Narbenlappen besitzt die Gruppe im Gegensatz zu allen andern nicht.

Die Gruppe gliedert sich folgendermaßen:

Subsectio 1. Integristipulae.

Die Nebenblätter sind immer ganzrandig, entweder eiförmig oder elliptisch und oben abgerundet, und dann meist stark abfällig, oder lanzettlich oder pfriemlich.

Subsectio 2. Digitatae.

Die Nebenblätter sind entweder 3-teilig, und dann finden sich hier und da vereinzelt noch ganzrandige Nebenblätter, oder sie sind mehrfach fingerig eingeschnitten bis zum Grunde.

Subsectio 3. Pinnatifidae.

Die Nebenblätter sind gefiedert, indem die Einschnitte — die meist sehr zahlreich sind — nicht bis zum Grunde gehen und immer eine unversehrte, längliche Fläche des Blättchens bleibt.

Sectio 2. **Pluriovulatae.**

Was die früher aufgestellte Gruppe *Eugrewia* anbelangt, so waren in ihr verwandtschaftlich recht entfernte Arten zusammengestellt. Bei ihrer Untersuchung fallen zunächst erhebliche Unterschiede in der Zahl der Samenanlagen auf, die sich für die einzelne Spezies bis auf 1 oder höchstens 2 konstant erweist. Die erheblichen Unterschiede in der Zahl der Ovula fielen K. Schumann schon bei seinen Neubeschreibungen auf. Es finden sich besonders in Afrika eine Anzahl von Arten, die *Pluriovulatae*, die typisch durch meist 12 und 14 (nur bei *G. Schweinfurthii* 10), im Höchstfalle 18 Samenanlagen pro Fach ausgezeichnet sind. Kombiniert ist diese Eigenschaft vor allem mit stets pfriemlichen, nie abgeplatteten, breiten Narbenlappen. Hinzu kommt, daß bei allen typischen Vertretern (nicht typisch ausgebildet bei *G. Schweinfurthii*, die sich überhaupt sehr stark von ihren Verwandten entfernt hat) das Gynöceum in der Blüte ganz allmählich zu dem Griffel verschmälert wird. Außerdem zeigt sich nie eine deutliche, durch scharfe Einschnürung auch des Perikarps markierte Lappung der Karpelle sowie ein Absetzen der Karpelle gegen einander, sondern die Frucht ist entweder gänzlich ungelappt und bildet nur einen Steinkern aus, oder es finden sich sanfte Einbuchtungen des Perikarps zwischen den Steinkernen. Die Form der Blumenblattspreiten ist übrigens fast immer linear, nie rundlich. Die Infloreseenzen sind nie durch Abort von Laub-

blattspreiten zu Gesamtblütenständen zusammengesetzt. Sie sind bei allen außer *G. Schweinfurthii* nur blattachselständig. Die Achsentriade der Inflorescenz trägt an ihrer Basis höchstens 2—3 Seitensprosse, während ihren eigenen 3 Blüten nie fertile Hochblätter vorangehen. *G. Schweinfurthii* allein besitzt terminale Inflorescenzen, dies sind jedoch nur Einzelblütenstände, die einzelnen blattachselständigen entsprechen. Der Sproß wird fortgesetzt durch Auswachsen einer Knospe an der Basis der Inflorescenz, die diese übergipfelt.

Die Arten der *Pluriovulatae* sind Steppenbewohner, viele von ihnen haben Blätter, die wenigstens unterseits rauh borstig behaart sind. Auch auf der Rückseite des Blumenblattnagels trifft man bei vielen eine angedrückt borstige Behaarung, die sonst äußerst selten ist.

Die Gruppe unterscheidet sich von allen übrigen durch die relativ große Zahl der Samenanlagen, 12—18, in der Regel 12 oder 14, nur *Grewia Schweinfurthii* hat 10. Ein anderes charakteristisches Merkmal sind die stets pfriemlichen Narbenlappen; bei *Microcos* sind überhaupt keine entwickelt und bei allen andern sind sie deutlich flach, breit abgerundet oder die einzelnen Lappen zerschlitzt. Ein bequemeres Merkmal bieten die außer bei *G. Schweinfurthii* stets nur achselständigen Inflorescenzen, während bei allen anderen außer den *Axillares* auch endständige Inflorescenzen vorkommen, die dann meist gleich übergipfelt werden, so daß sie blattgegenständig werden. Von den *Axillares* aber unterscheiden sie sich dadurch, daß Fruchtknoten und Frucht nie deutlich abgesetzt 2-lappig sind (hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß bei den *Axillares* häufig ein Karpell abortiert, schon an der Stellung des Griffels zu erkennen!), sondern das Gynöceum ist ungelappt und bildet nur einen Steinkern aus, oder es ist sanft muldig gelappt, nicht mit 2 scharf eingeschnittenen Lappen versehen, und bildet mehrere Steinkerne.

Außerdem bilden die nie mit geraden Rändern keilförmig nach oben zulaufenden und nie rundlichen Petalaspreiten ein gutes Merkmal.

Gegliedert hat sich diese Gruppe in folgender Weise:

Subsectio 1. Apodogynae.

Dies sind die typischsten Vertreter der Gruppe, ausgezeichnet durch nur blattachselständige Inflorescenzen und durch den Bau des Androgynophors. Es findet nämlich keine Verlängerung des Androgynophors über die Verbreiterung in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes hinaus statt, sondern das Gynöceum sitzt in dieser Höhe der Verbreiterung auf (vgl. Fig. 2, Abb. *A*, abgesehen von der Form des Fruchtknotens selbst!) oder es ist sogar ± in den massiven Rand des Androgynophors eingesenkt. (Vgl. Fig. 2, Abb. *E*.)

Subsectio 2. Podogynae.

Auch bei diesen sind die Inflorescenzen meist achselständig; endständig und dann von einer auswachsenden Knospe übergipfelt, so daß sie blattgegenständig werden, sind sie nur bei *G. Schweinfurthii.* Das Androgynophor ist bei ihnen stets über die Verbreiterung vor dem oberen Rande des Drüsenfeldes hinaus verlängert. Entweder erfolgt der Übergang zu der Verbreiterung des Androgynophors und der in die obere Verlängerung allmählich wie bei *G. caffra* (vgl. Fig. 2, Abb. *D*), oder der Wulst ist plötzlich gegen den basalen Teil des Androgynophors abgesetzt, der sehr kurz sein kann, bedeutend kürzer als in der zitierten Abbildung (vgl. Fig. 2, Abb. *C*, aber abgesehen von dem Bau des Gynöceums und der Narben, der wie bei Fig. 2, Abb. *D* ist!).

Sectio 3. **Axillares.**

Nach der Abtrennung der *Pluriovulatae* von den früher unter *Eugrewia* gefaßten Arten ergeben sich unter diesen noch 3 natürliche Gruppen. Alle weisen im Gegensatz zu den *Pluriovulatae* stets flache, meist ziemlich breite und bisweilen schirmförmige Narbenlappen auf, die bei wenigen Arten zerschlitzt sind. Das Gynöceum geht nicht allmählich in den Griffel über, sondern dieser ist ihm unvermittelt aufgesetzt. Die Zahl der Samenanlagen ist bedeutend geringer. Bei den meisten beträgt sie nur 4 und bei vielen sogar nur 2, manche haben 6; äußerst selten beträgt sie mehr, so bei *G. cyclopetala* 8.

Überblickt man alle diese Spezies, so stellen sich 3 Gruppen heraus und von diesen als die ursprünglichste die der *Axillares.* Diese sind Steppenbewohner, deren Blätter unterseits sehr häufig einen weißen Filz tragen. Ihre Achse ist unbegrenzt, d. h. ihre Blütenstände stehen immer nur in den Blattachseln. Gebaut ist der Blütenstand wie bei den *Pluriovulatae*, d. h. an den Stielen des Dichasiums, in das die Hauptachse ausläuft, finden sich keine fertilen Hochblätter mehr, nur an der Basis der Inflorescenzachse stehen 2—3 Blütentriaden. Vor allem aber sind die Karpelle des Gynöceums charakteristisch; es werden nur 2 entwickelt, fast immer deutlich lappig gegen einander abgesetzt und jedes einzelne wird nicht wieder, wie bei den *Oppositiflorae*, eingeschnürt, sondern regelmäßig in jedem Karpell nur 1 Steinkern entwickelt, so daß Gynöceum und Frucht 2-lappig sind (Vgl. Fig. 2, Abb. *A*). Der obere Rand des Drüsenfeldes ist hier, wie auch bei den *Pluriovulatae* und den meisten *Oppositiflorae*, schuppig ausgebildet. Das Androgynophor schließt bei den meisten Arten mit der Verbreiterung vor dem oberen Rande des Drüsenfeldes ab, (Fig. 2, Abb. *A*), bei manchen findet aber noch eine Verlängerung statt.

Die Gruppe unterscheidet sich von *Microcos* besonders durch die achselständigen Einzelinflorescenzen und durch gelappten Fruchtknoten und Frucht, von den *Pluriovulatae* durch die geringe Zahl der

Samenanlagen, meist ca. 4, höchstens 8, durch die abgeflachten, nicht pfriemlichen Narbenlappen, dadurch, daß der Griffel dem Gynöceum unvermittelt aufgesetzt ist und durch das infolge scharf eingeschnittener Furchen 2-lappige Gynöceum, von den *Oppositiflorae* dadurch, daß die Blütenstände immer nur axillär sind, während bei vielen *Oppositiflorae* auch axilläre Inflorescenzen vorhanden sind, die Achse aber in der Regel von einem endständigen Blütenstand abgeschlossen wird, der dann meist durch eine auswachsende Knospe übergipfelt und blattgegenständig wird. Niemals kommt es zu einer Einschnürung der einzelnen Karpelle mit dem Perikarp wie bei diesen; das Gynöceum ist also 2-lappig, nicht 4-lappig. Auch läuft die Spreite der Blumenblätter nie mit geraden Rändern keilförmig nach oben zu, und eine Verlängerung über den Wulst ist bei dem Androgynophor sehr selten; von den *Glomeratae* dadurch, daß zwischen den einzelnen Dichasien mit ihren 3 Blüten immer deutliche Internodien vorhanden sind und die Triaden selbst auf langen Stielen sitzen. Außerdem sind bei den *Glomeratae* die Inflorescenzen end- und blattgegenständig und es werden regelmäßig 4 Steinkerne ausgebildet. Auch fehlt den *Axillares* der eigentümlich häutige Rand des Androgynophors.

Sectio 4. **Oppositiflorae.**

Sie sind Steppenbewohner, Sträucher oder Baumsträucher, selten mit unterseits weiß filzigen Blättern. Es werden Inflorescenzen aus den Blattachseln meist auch ausgegliedert, typisch aber die Achse mit einem terminalen Blütenstand abgeschlossen, der bei den meisten sofort durch eine auswachsende Knospe übergipfelt wird. Die Inflorescenzen sind häufig durch fertile Hochblätter an den einzelnen Triaden und Blütenstielen reichblütig, es kommen aber auch solche vor, bei denen nur 1 Blüte ausgebildet wird. Von den beiden Karpellen des Fruchtknotens wird in der Regel jedes scharf mit dem Perikarp der Länge nach eingeschnürt und in jedem Lappen ein besonderer Steinkern entwickelt, so daß die Frucht fast immer deutlich, oft bis zum Zerfallen scharf eingeschnitten 4-lappig ist. Der obere Rand des Petaladrüsenfeldes ist gewöhnlich stark schuppig ausgebildet, jedoch ist bei *G. tembensis* keine schuppige Verdickung vorhanden, sondern nur ein schwacher Haarsaum an deren Stelle. Das Androgynophor ist bei den typischen Vertretern stark über den Wulst verlängert (vgl. Fig. 2, Abb. *C*), es sind aber auch Arten vorhanden mit Gynöceen, die auf dem Wulst direkt aufsitzen. Die Zahl der Samenanlagen ist meist sehr gering, am häufigsten nur 2 oder 4 pro Fach. Die Petalaspreite ist länglich oder rundlich oder läuft mit geraden Rändern keilförmig nach oben zu.

Die Gruppe unterscheidet sich von *Microcos* dadurch, daß hier die endständige Inflorescenz einer einzigen blattachselständigen, nicht einer Anzahl von solchen, deren Laubblattspreiten unterdrückt sind, entspricht. Zudem sind die Fruchtknoten und Früchte in der Regel deutlich gelappt,

was bei *Microcos* nie der Fall ist. Es sind immer abgeflachte Narbenlappen vorhanden, während bei *Microcos* keine ausgebildet werden. Die Verlängerung des Androgynophors und schuppige Ausbildung des oberen Drüsenfeldrandes ist fast immer vorhanden im Gegensatz zu *Microcos*, bei der zudem die Blüten unansehnlich klein sind. Der Unterschied von den *Axillares* besteht darin, daß bei diesen die Inflorescenzen nur achselständig, Fruchtknoten und Frucht nur 2-lappig sind, während die *Oppositiflorae* auch end- und dann blattgegenständige Inflorescenzen besitzen, und Gynöceum wie Frucht in der Regel deutlich 4-lappig mit scharf eingeschnürtem Perikarp sind und meist 4 scharf getrennte Steinkerne enthalten. Von den *Pluriovulatae* unterscheiden sie sich dadurch, daß bei diesen die Narben pfriemlich, bei den *Oppositiflorae* flach sind. Bei den *Pluriovulatae* sind mindestens 10 Samenanlagen in jedem Fach vorhanden, bei den *Oppositiflorae* meist 4. Bei den *Pluriovulatae* ist das Gynöceum allmählich in den Griffel verschmälert und ebenso wie die Frucht ungelappt oder schwach muldig gelappt, bei den *Oppositiflorae* ist der Griffel dem Gynöceum aufgesetzt, der Fruchtknoten sowie die Frucht in der Regel scharf eingeschnitten gelappt. Von den *Glomeratae* unterscheiden sie sich dadurch, daß bei diesen die Inflorescenzen knäuelig sind, so daß die Blüten dicht beisammen sitzen und der Stiel der Blütenachse unten über der Ansatzstelle meist schon stark verzweigt ist, so daß man ihn häufig nahe der Basis nicht wahrnehmen kann, was bei den *Oppositiflorae* immer der Fall ist. Dann sind bei den *Glomeratae* die Blüten stets unansehnlich, der obere Rand des Drüsenfeldes der Petala ist nie schuppig ausgebildet, sondern besitzt an dieser Stelle einen feinen Haarkranz oder ist überhaupt kahl, während bei den *Oppositiflorae* die Blüten meist ansehnlich sind und fast immer einen schuppig ausgebildeten Nektarienrand besitzen. Der Hauptunterschied aber liegt in der Ausbildung des Androgynophorrandes. Bei den *Oppositiflorae* sitzt das Gynöceum meist erst auf der stielartigen Verlängerung des Androgynophors über dem Wulst (vgl. Fig. 2, Abb. *C*), bei den wenigen Arten, bei denen das Gynöceum auf dem Wulst sitzt, ist der Rand des Androgynophors nicht besonders ausgebildet, während er bei den *Glomeratae* in eine feine, oben dicht bewimperte, kurze häutige Lamelle vorgezogen ist.

Die näheren Verwandtschaftskreise der *Oppositiflorae* sind folgendermaßen charakterisiert.

Subsectio 1. Sphenopetalae.

Die Spreite der Blumenblätter läuft aus breitem Grunde mit fast geraden Rändern allmählich keilförmig nach oben zu.

Subsectio 2. Ellipticopetalae.

Die Ränder der Blumenblattspreiten sind besonders nach oben zu deutlich gebogen. Die Form ist länglich.

Subsectio 3. Cyclopetalae.

Die Form der Blumenblattspreiten ist kreisförmig oder doch nahezu, nie ist der Längendurchmesser doppelt so groß als der Breitendurchmesser.

Sectio 5. **Glomeratae.**

Die Arten sind Steppensträucher mit rundlichen oder lanzettlichen Blättern. Ihre Blütenstände sind meist end- und dann blattgegenständig und über die Höhe der Laubblätter hinaufgeschoben. Sie entspringen dann scheinbar direkt aus dem sympodialen Fortsetzungssproß und sind sofort knäuelig verzweigt und reichblütig oder es ist unter der knäueligen Verzweigung noch ein gemeinsames Fußstück vorhanden (*G. suffruticosa*). Die Internodien zwischen den einzelnen Dichasien sind sehr gering und die einzelnen Blütenstiele besitzen wieder fertile Hochblätter. Das Hauptcharakteristikum der Gruppe ist der über den Grund des Gynöceums ± vorgezogene häutige Rand des Androgynophors, der dicht bewimpert ist. Der obere Rand des Drüsenfeldes der Petala ist nicht verdickt oder schuppig ausgebildet, sondern es findet sich an dieser Stelle nur ein feiner Haarkranz oder sie ist überhaupt kahl. Die Fächer des Gynöceums besitzen nur wenige Ovula und die Narben sind flach, am Rande gezähnelt oder zerschlitzt. Die Früchte sind fleischig und entwickeln wie die meisten *Oppositiflorae* 4 Steinkerne, jedoch ist das Perikarp zwischen ihnen nicht typisch scharf eingeschnürt. Die Nebenblätter und die Hochblätter des Blütenstandes sind ganzrandig.

Die Gruppe unterscheidet sich von den vorhergehenden folgendermaßen: Im Gegensatz zu *Microcos* sind die end- und blattgegenständigen, knäueligen Blütenstände nicht aus mehreren achselständigen Einzelinflorescenzen durch Unterdrückung der Laubblattspreiten hervorgegangen, sondern sie entsprechen einer achselständigen Inflorescenz. Im übrigen unterscheidet sie sich sofort von *Microcos* dadurch, daß ihre Nebenblätter, sowie auch sämtliche Hochblätter des Blütenstandes (also auch die 3 Hüllblätter der einzelnen Dichasien, die hier als solche schwer zu erkennen), stets ganzrandig sind, während bei *Microcos* häufig die Nebenblätter geteilt und immer die 3 Involukralblättchen der einzelnen Dichasien normal 3-lappig sind. Von den *Pluriovulatae* durch die knäueligen Blütenstände mit den kurzen Internodien, durch die geringe Zahl der Samenanlagen (4) und durch die flachen, im Umriß breiten, am Rande ausgezähnelten oder ganz zerfransten Narbenlappen, sowie durch den häutigen, nicht wie bei manchen *Pluriovulatae* soliden Androgynophorrand, der über die Basis des Gynöceums und der Staubblätter ± herausragt. Von den *Axillares* unterscheidet sich die Gruppe schon durch die knäueligen, meist blattgegenständigen Blütenstände, dort sind immer achselständige Blütenstände, darin deutliche Internodien, vorhanden, und die Früchte sind 2-lappig mit 2 Steinkernen, hier sind 4 vorhanden. Der Unterschied dieser Gruppe

von den *Oppositiflorae* ist aus dem Schluß der Charakterisierung der *Oppositiflorae* im Gegensatz zu den übrigen Gruppen S. 26 zu entnehmen.

IV. Sektionen der Gattung.

Sectio 1. **Microcos** (L.) Wight et Arn.

Inflorescentiae partiales abortu foliorum in inflorescentias paniculaeformes, terminales vel axillares, compositae. Triadium folia involucralia 3-lobata. Flores plerumque numerosi parvi. Nectarium superne haud squamosum. Androgynophorum nodo terminatum, gynoeceum nodo insidiens, haud lobatum, 3-loculare, loculis 2—4-ovulatis. Stigma haud vel minime lobatum. Fructus haud lobatus, monopyrenus vel apyrenus, carnosus vel haud carnosus.

Subsectio 1. Integristipulae Burret

Stipulae integrae.

Subsectio 2. Digitatae Burret

Stipulae incisae vel digitatae, rarissime hinc inde integrae.

Subsectio 3. Pinnatifidae Burret

Stipulae pinnatifidae.

Sectio 2. **Pluriovulatae** Burret

Inflorescentiae axillares vel terminales vel oppositiflorae (*G. Schweinfurthii* sola). Nectarium fere semper superne squamosum. Androgynophorum nodo terminatum, ideoque gynoeceum sessile, vel androgynophorum supra nodum elongatum, gynoeceum stipitatum. Gynoeceum plerumque 3-loculare, haud lobatum, in stylum attenuatum (*G. Schweinfurthii* deplanatum). Loculi 12—18-ovulati (*G. Schweinfurthii* 10). Stigmatis lobi subulati. Fructus haud vel rotundato-lobatus, 1—4-pyrenus.

Subsectio 1. Apodogynae Burret

Inflorescentiae axillares. Androgynophorum nodo terminatum, gynoeceum nodo insidens, gynoecei staminumque fundus margine nodi haud membranacea ± superatus.

Subsectio 2. Podogynae Burret

Inflorescentiae axillares, terminales vel oppositiflorae (*G. Schweinfurthii* sola). Androgynophorum supra nodum elongatum ideoque gynoeceum stipitatum.

Sectio 3. **Axillares** Burret

Inflorescentiae axillares. Nectarium fere semper superne squamosum. Androgynophorum nodo terminatum vel raro supra nodum elongatum. Gynoeceum biloculare, bilobatum. Loculi 2—8-ovulati. Stylus gynoeceo abrupte insertus. Stigmatis lobi plani, lati. Fructus normaliter bilobatus, bipyrenus.

Sectio 4. **Oppositiflorae** Burret

Inflorescentiae axillares vel terminales vel oppositiflorae. Nectarium plerumque superne squamosum. Androgynophorum supra nodum elongatum, raro nodo terminatum, ideoque gynoeceum plerumque stipitatum, raro nodo insidens, biloculare, inciso — 4-lobatum. Loculi 2—8 (plerumque 2—4)-ovulati. Stigmatis lobi plani, lati. Fructus normaliter inciso — 4-lobatus, 4-pyrenus.

Subsectio 1. Sphenopetalae Burret

Petalorum lamina e basi lata apicem versus cuneatim (marginibus rectilinearibus!) acutata.

Subsectio 2. Ellipticopetalae Burret

Petalorum lamina ovata, oblonga vel elliptica vel obovata, marginibus manifeste curvatis.

Subsectio 3. Cyclopetalae Burret

Petalorum lamina orbiculata.

Sectio 5. **Glomeratae** Burret

Inflorescentiae glomeratae, plerumque oppositiflorae. Flores numerosi, parvi. Nectarium haud superne squamosum. Bracteae et stipulae integrae. Androgynophorum gynoeceo terminatum, nodo haud interruptum. Gynoecei staminumque fundus margine androgynophori membranacea ciliata superatus. Gynoeceum 2-loculare. Loculi 2—4-ovulati. Stigma lobatum, lobi plani, lati, denticulati vel laciniati. Fructus carnosus, rotundato-lobatus, normaliter 4-pyrenus.

V. Schlüssel der afrikanischen Arten.

Sectio 1. **Microcos** (L.) Wight et Arn.

Subsectio 1. Integristipulae Burret

A. Inflorescentiae ramosae, floribundae.

a. Stipulae ovatae vel ellipticae, caducissimae. Folia coriacea, utrinque — domatiis exceptis — glaberrima.

α. Folia integerrima, magna. Fructus haud carnosus, pericarpio nitente . . . . *G. coriacea* Mast.

β. Folia tota vel parte superiore serrata, magnitudine Lauri nobilis. Fructus pericarpium carnosum . . . . *G. Mildbraedii* Burret

b. Stipulae lanceolatae vel subulatae. Folia subtus glabra vel hispida, haud albido-tomentosa.

α. Folia subcoriacea, grosse, irregulariter serrata *G. floribunda* Mast.

β. Folia membranacea, minute, subremote, obtusiuscule serrata, apicem versus saepe per parum sinuata . . . . *G. Sereti* De Wild.

B. Inflorescentiarum rami primarii florum triades gerentes vel furcati, haud plus divisi. Stipulae caducae.

a. Folia utrinque subglabra, parva . . . . *G. microthyrsa* K. Sch.

b. Folia subtus albido-tomentosa . . . . *G. malacocarpa* Mast.

Subsectio 2. Digitatae Burret

A. Stipulae bifidae, rarissime hinc inde integrae. Inflorescentiae haud ferrugineo-villosae.

a. Folia utrinque subglabra . . . . *G. calymmatosepala* [K. Sch.

b. Folia subtus indumento brevi incana . . . . . . *G. conocarpa* K. Sch.

B. Stipulae digitatae, lobi 3—5. Inflorescentiae brunneo-ferrugineo-villosae . . . . *G. africana* (Hook. f.) [Mast.

Subsectio 3. Pinnatifidae Burret

A. Folia acuminata.

a. Nervi laterales usque ad 8; basales $^1/_3$ foliorum longitudinis superantes. Stipularum lobi $^1/_2$ cm haud superantes . . . . *G. oligoneura* Sprague

b. Nervi laterales 11 vel plus; basales $^1/_3$ foliorum longitudinis haud superantes. Stipularum lobi ca. 1 cm longi . . . . *G. pinnatifida* Mast.

B. Folia apicem versus sensim attenuata . . . . *G. Adolfi Friderici* [Burret

Sectio 2. **Pluriovulatae** Burret

Subsectio 1. Apodogynae Burret

A. Folia manifeste bullata. Inflorescentiae omnino ferrugineo-villosae. *G. Boehmiana* F. Hoffm.

B. Folia haud bullata. Inflorescentiae haud ferrugineo-villosae.

a. Pedunculi 1 cm superantes vel raro aequantes. . *G. olukondae* Schinz

b. Pedunculi circa 5 mm longi vel breviores.

α. Sepala 11 mm haud superantia, folia utrinque subglabra vel pilis sparsis obstructa.

I. Folia subremote adpresse serrata. Petalorum lamina obovata, basin versus angustata . . *G. Welwitschii* Burret

II. Folia dense serrata. Petalorum lamina oblonga, linearis. . . . . *G. Holstii* Burret

β. Sepala 11 mm superantia, folia subtus plerumque hispida.

I. Sepala haud 2 cm longa. Nervi foliorum supra haud manifeste impressi. Fructus laevis vel leviter verrucosus.

1. Folia supra haud manifeste reticulata.

* Folia utrinque subglabra vel subtus pilis minimis instructa, pilorum ramis brevissimis . . . . *G. carpinifolia* Juss.

** Folia subtus vel utrinque satis dense hirsuta, pilorum ramis longioribus gracilibus.

† Sepala 14 mm longa. Rami haud complanati. Folia supra haud subnitentia *G. flavescens* Juss.

†† Sepala 14 mm superantia. Rami plerumque complanati. Folia supra subnitentia. . . . . *G. platyclada* K. Sch.

2. Folia supra nervis prominentibus manifeste reticulata . . . . *G. retinervis* Burret

II. Sepala 2 cm longa. Nervi foliorum supra manifeste impressi. Fructus manifeste verrucoso-aculeatus . . . . *G. Forbesii* Harv.

Subsectio 2. Podogynae Burret
A. Inflorescentiae axillares.
a. Folia subtus pilis paucis sparsis instructa . . . . *G. caffra* Meisn.
b. Folia subtus dense hirsuta vel tomentosa.
α. Folia subtus albo-tomentosa. Stipulae indivisae falciformes . . . . *G. falcistipula* K. Sch.
β. Folia subtus hirsuta. Stipulae haud falciformes.
I. Pedunculi pedicellis longiores . . . . *G. lasiodiscus* K. Sch.
II. Pedunculi pedicellis breviores . . . . *G. Kerstingii* Burret
B. Inflorescentiae terminales vel oppositiflorae. . . . . *G. Schweinfurthii* Burret

Sectio 3. **Axillares** Burret
A. Folia subtus albo-tomentosa vel indumento brevissimo albo-colorata.
a. Petalorum lamina oblonga.
α. Pedunculi 5 mm haud superantes, flores plures gerentes. Folia ramorum floriferorum $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm longa. . . . . *G. tristis* K. Sch.
β. Pedunculi 5 mm superantes vel florem 1 gerentes vel folia $2^1/_2$ cm longitudinis superantia.
I. Rami floriferi valde elongati, virgati, plerumque complanati . . . . *G. mollis* Juss.
II. Rami floriferi breves, teretes.
1. Nervi subtus areolorum modo tomento albo brevi atque in speciebus nonnullis praeterea pilis longioribus obstructi.
* Folia basi ± obliqua, si basi manifeste cuneata, apice acuta; haud supra laccata.
† Folia supra statu juvenili haud rugosa.
○ Folia ramorum floriferorum plerumque papyracea, minute, raro grosse serrata. Pedunculi pedicellique plerumque tenues, subtaeniati . . . . *G. bicolor* Juss.
○○ Folia ramorum floriferorum membranacea, subgrosse serrata. Pedunculi pedicellique teretiusculi.
△ Pedunculi 5 mm superantes.
× Folia apice rotundata . . . . *G. mossambicensis* Burret
×× Folia apice acuminata. . . . *G. miniata* Mast.
△△ Pedunculi usque ad 5 mm longi. *G. disticha* Dinter et [Burret
†† Folia supra statu juvenili rugosa . . . *G. monticola* Sond.
** Folia basi aequilatera, si basi rotundata, supra laccata, si basi cuneata, apice rotundata atque utrinque tomentosa.
† Folia utrinque albo-tomentosa, basi cuneata. Pedunculi florem 1 gerentes . *G. flava* DC.
†† Folia supra laccata, in sicco rubescentia, basi plerumque rotundata, raro subcuneata. Pedunculi normaliter flores 3 gerentes . . . . *G. rubescens* Burret

2. Nervi subtus subglabri vel pilis longioribus ± dispersis tantum, haud indumento albo denso areolorum obstructi ideoque ab areolis indumento atque colore distincti.
* Folia supra haud nitentia vel laccata . . *G. Woodiana* K. Sch.
** Folia supra nitentia vel laccata.
† Folia subtus indumento brevissimo albo, haud praeterea pilis longioribus obstructa.
○ Sepala 8 mm longa . . . . *G. micrantha* Boj.
○○ Sepala $11^1/_2$ mm longa . . . . . . *G. Holtzii* Burret
†† Folia subtus indumento brevi atque praeterea pilis longioribus densis obstructa . . . . *G. plagiophylla* K. Sch.

b. Petalorum lamina suborbicularia.
α. Folia supra haud rugosa.
I. Folia subtus dense vel leviter tomentosa.
1. Folia subtus nervis omnibus prominentibus reticulata, indumento brevi atque pilis longioribus vestita iisque leviter tomentosa . . *G. cyclopetala* Wawra et [Peyr.
2. Nervi primarii et secundarii tantum subprominentes, folia indumento longiore molli dense tomentosa. . . . . *G. Schinzii* K. Sch.
II. Folia subtus indumento brevissimo albo-colorata, haud tomentosa.
1. Pedunculi tenues, flaccidi . . . . *G. lasioclada* Welw. ex [Hiern
2. Pedunculi robusti, rigidi, ... *G. inaequilatera* Grcke.
β. Folia statu juvenili supra rugosa.
I. Gynoeceum supra nodum androgynophori stipitatum.
1. Folia subtus breviter albo-tomentosa . . . *G. fallax* K. Sch.
2. Folia subtus flavido-velutina . . . . *G. hexamita* Burret
II. Gynoeceum nodo androgynophori insidens . . *G. brachyclada* K. Sch.

B. Folia utrinque vel subtus glabra vel pubescentia, haud indumento albo-tomentosa vel albo-colorata.
a. Petalorum lamina oblonga.
α. Folia utrinque glabra . . . . *G. densa* K. Sch.
β. Folia subtus pubescentia vel tomentosa.
I. Folia oblonga vel ovata, parva, subtus pubescentia . . . . *G. microcarpa* K. Sch.
II. Folia suborbiculata, magnitudine et forma Coryli avellanae, utrinque tomentosa. . . . . . *G. Barteri* Burret
b. Petalorum lamina suborbiculata . . . . *G. Goetzeana* K. Sch.

Sectio 4. **Oppositiflorae** Burret

Subsectio 1. Sphenopetalae Burret

A. Inflorescentiae plerumque flores 8—5 gerentes. Folia subtus pubescentia vel hirsuta.
a. Petioli foliorum adultorum 10—15 mm longi.
α. Inflorescentiae floresque extus flavido-villosae. Pedicelli fructiferi haud tuberculati. Folia subremote serrata . . . . *G. pubescens* P. Beauv.

β. Inflorescentiae floresque plerumque manifeste ferrugineo-villosae. Pedicelli fructiferi lenticellis tuberculati. Folia dense serrata . . . . *G. ferruginea* Hochst.
b. Petioli foliorum adultorum 3—5 mm longi . . . *G. sulcata* Mast.
B. Inflorescentiae flores 3, raro plures gerentes.
a. Folia utrinque glabra . . . . *G. angolensis* Welw.
b. Folia utrinque vel subtus pilosa.
α. Sepala 13 mm longa . . . . *G. Newtoni* Burret
β. Sepala 18 mm longa . . . . *G. perennans* K. Sch.

Subsectio 2. Ellipticopetalae Burret
A. Folia utrinque subglabra (si subtus pubescentia, parva).
a. Flores 5 mm in longitudinem superantes.
α. Nectarium superne squamosum.
I. Folia adulta crasso-coriacea . . . . *G. pondoensis* Burret
II. Folia submembranacea.
1. Inflorescentiae plus quam 3 flores gerentes *G. similis* K. Sch.
2. Inflorescentiae plerumque florem 1 gerentes.
* Folia rhomboidea, basin versus angustata *G. occidentalis* L.
** Folia orbiculata vel obovata, apice rotundata, basi rotundata vel cordata vel cuneata . . . . *G. populifolia* Vahl
β. Nectarium superne haud squamosum. . . . . *G. tembensis* Fresen.
b. Flores in longitudinem 5 mm haud superantes. . *G. vernicosa* Schinz
B. Folia subtus albo- vel flavido-tomentosa vel indumento brevissimo alba.
a. Folia ramorum floriferorum in longitudinem $2^1/_2$ cm haud superantia.
α. Folia apice rotundata.
I. Folia subtus indumento brevissimo alba, nervi fere glabri colore brunneo ab areolis distincti *G. lilacina* K. Sch.
II. Folia subtus albo-tomentosa, nervi eodem modo tomentosi ideoque tomento atque colore ab areolis haud distincti . . . . *G. robusta* Burch.
β. Folia apice acuta . . . . *G. praecox* K. Sch.
b. Folia $2^1/_2$ cm in longitudinem superantia . . . . *G. albiflora* K. Sch.
C. Folia subtus pubescentia, indumento haud albo-colorata. [ex Harv.
a. Petiolus $1^1/_2$ cm longus . . . . *G. lasiocarpa* E. Mey.
b. Petiolus 2 mm longus. . . . . *G. hispida* Harv.

Subsectio 3. Cyclopetalae Burret
A. Androgynophorum supra nodum elongatum, ideoque gynoeceum stipitatum.
a. Sepala apice haud nodoso-incrassata. Folia utrinque glabra.
α. Folia basi late ovata vel semicordata. Fructus rufo-tomentosus . . . . *G. glandulosa* Vahl
β. Foli basi cuneata. Fructus haud rufo-tomentosus.
I. Sepala $3^1/_2$ mm latitudinis aequantia . . . . *G. pachycalyx* K. Sch.
II. Sepala $3^1/_2$ mm latitudinis haud aequantia . *G. lepidopetala* Grcke.
b. Sepala apice extus appendiculo nodoso munita. Folia subtus pubescentia . . . . *G. truncata* Mast.

B. Androgynophorum nodo terminatum, ideoque gynoeceum nodo insidens.
  a. Sepala subrigida, subadunca, superne incrassata . *G. oncopetala* K. Sch.
  b. Sepala membranacea, flaccida, superne haud incrassata . . . . *G. crassipes* Burret

Sectio 5. **Glomeratae** Burret
A. Stipulae et bracteae lanceolatae. Stigmatis lobi plani, lati, margine denticulati.
  a. Folia orbiculata . . . . *G. herbacea* Welw. ex [Hiern
  b. Folia lanceolata . . . . *G. suffruticosa* K. Sch.
B. Stipulae et bracteae late ovatae. Stigmatis lobi laciniati *G. villosa* Willd.

VI. Abgrenzung der Gattung von den benachbarten.

Als die nächsten Verwandten der Gattung *Grewia* werden angegeben *Duboscia*, *Diplanthemum*, *Desplatsia* und *Grewiopsis*. Am nächsten steht *Grewia* der Gattung *Duboscia* Bocq., mit der *Diplanthemum* K. Sch. identisch ist. K. Schumann gibt als Unterschied an, daß die Blüten bei *Diplanthemum* immer zu zweien, umgeben von vier Involukralblättern, beisammenständen, während nach Bocquillon die von *Duboscia* zu dreien in einem Involukrum vereinigt sind. Es ist jedoch die Zahl der Blüten und Involukralblätter nicht streng fixiert. Als weiteren Unterschied führt Schumann an, daß bei *Diplanthemum* die Blüte viergliedrig ist. Irrtümlich ist die Angabe Bocquillons, der Kelch sei nach der 5-Zahl gebaut, während nur vier Blumenblätter vorhanden seien. Die Blüte ist regulär 4-zählig. Irrig ist auch die Angabe blattwinkelständiger Blütenstände, dieselben sind endständig und werden dann blattgegenständig. *Duboscia* besitzt wie *Grewia* ein Androgynophor und freie Staubblätter. Die Unterschiede sind folgende: Bei *Grewia* ist die Blüte 5-zählig, das Gynöceum besitzt nicht mehr als drei Fächer und weniger als 20 Samenanlagen pro Fach, die Früchte sind meist klein und rundlich oder gelappt und besitzen meist Steinkerne. Die Involukralblätter der Blüten sind bei den Arten, bei denen sie die offenen Blüten einhüllen, gespalten. *Duboscia* besitzt vierzählige Blüten, das Gynöceum ist stets mehr als 3-fächerig und weist eine große Zahl von Samenanlagen in jedem Fache auf. Die Früchte sind groß, mit Furchen und Rippen versehen und ohne Steinkern. Die Involukralblätter hüllen die Blüten ein und sind ganzrandig. Auch ist die Form der Blütenstände eine andere.

Mit *Desplatsia* Bocq. ist zu vereinigen *Grewiopsis* De Wild. et Th. Dur., deren Spezies *G. globosa* De Wild. et Th. Dur. der *Desplatsia subericarpa* Bocq. außerordentlich nahe steht, wenn nicht gar mit ihr identisch ist. Es fehlt mir das nötige Vergleichsmaterial. Der Gattung *Grewia* steht *Desplatsia* nicht so nahe wie *Duboscia*, sie ist besonders durch den Mangel jeglichen Androgynophors außerordentlich scharf von ihr getrennt. Außer durch das Fehlen des Androgynophors ist *Desplatsia* von *Grewia*

durch die Staubblattröhre, durch mehr als drei Fächer des Gynöceums und die große Zahl der Samenanlagen verschieden.

VII. Geographische Verbreitung.

a. Verbreitung der Gattung.

Die Gattung *Grewia* gehört dem paläotropischen Florenreiche an. Die Angabe LINNÉS, *G. occidentalis*, eine Spezies des Kaplandes, komme auch in Curacao vor, beruht wohl auf einer irrtümlichen Bestimmung. Die Gattung ist in Amerika nicht vertreten. Sie erstreckt sich über ganz Afrika mit Ausschluß des mediterranen Teiles sowie der Provinz der großen Sahara und greift mit einer Art auf die Kap Verden über. Im Osten ist sie im madagassischen Gebiet reich vertreten. In Asien besiedelt sie die indische Wüstenprovinz mit dem nordwestlichsten Vorkommen an der Ostgrenze von Afghanistan unter 34° n. Br., ist aber auch im vorderindischen Gebiet vertreten und dringt bis zum Fuß des Himalaya vor. Im Nordosten geht sie bis in das zentralasiatische Gebiet, wo sie in Zentralchina in der Provinz Sze-chuan mit *G. parviflora* Bge ihr nördlichstes Vorkommen hat. Sie ist auch im ganzen Monsungebiet verbreitet und in dessen Ausläufern in Formosa, den Philippinen, Fidschiinseln, Samoa, Ostaustralien.

Fossil werden Vertreter der Gattung sehr zahlreich auch für Europa angegeben. Wenn die Mehrzahl der Bestimmungen wohl auch mehr als unsicher ist, ist doch die Möglichkeit einer so weiten Verbreitung nicht von der Hand zu weisen, besonders wenn man die Verwandtschaftsverhältnisse der noch jetzt lebenden Vertreter in den extremsten Teilen des Areals der Gattung in Betracht zieht, auch nach Berücksichtigung der noch heute wirkenden Verbreitungsfaktoren, die das ursprüngliche Bild verschleiern. Als solche sind zu nennen die Verbreitung durch Vögel, an die viele Arten ausgezeichnet angepaßt sind, und zwar sind es besonders die Steppengrewien, Vertreter der Gruppen: *Pluriovulatae*, *Axillares* und *Oppositiflorae*, die sich durch ihre fleischigen und gelappten Steinfrüchte vorzüglich zur Verbreitung durch Vögel eignen.

Sehr weit verbreitete Arten, die in Afrika und Asien vorkommen, sind: *G. villosa, flavescens*, *bicolor* und *populifolia*. Was das Vorkommen der *G. asiatica* L., einer indischen Pflanze, im madagassischen Gebiet auf Mauritius und Bourbon angeht, so hat schon K. SCHUMANN [1]) die Ansicht geäußert, daß es nicht als ein ursprüngliches zu betrachten sei. Es handelt sich hier vielleicht sogar um eine Verschleppung durch Menschen zu Genußzwecken, wie es z. B. bei der mit ähnlich beschaffenen Früchten versehenen Tiliacee *Muntingia calabara* L. in noch höherem Maße der Fall

1) Notizblatt d. Kgl. Bot. Gartens Berlin III (1901) 100.

ist. Was die vorher genannten vier für die beiden Erdteile identischen Spezies angeht, so findet sich *G. villosa* mit ihrem südlichsten Vorkommen im extratropischen Südwestafrika, in Ostafrika im Usambaragebirgsland und am Kilimandscharo, westlich auf den Kap Verden, während sie mir von der afrikanischen Küste nur von Kamerun in einem Exemplare vorliegt, das auf einem Eingeborenenhof wuchs. Im Zentralsudan ist sie vom Hinterland von Kamerun bekannt, vom Benue und Schari, daran schließt sich ihr häufiges Vorkommen in Kordofan, sowie im abyssinischen und Gallahochland, in Yemen. Sie greift dann mit dem indisch-arabischen Wüstengebiet auf das Pendschab über, wo sie ihr letztes Vorkommen an der Grenze von Afghanistan etwa unter 34° findet. So kann man also schrittweise ihr Vorkommen verfolgen und man wird sich auch so, nur mit unbestimmtem Ausgangspunkt, ihre schrittweise Verbreitung durch Vögel vorzustellen haben, wie sie auch heute noch weiter stattfindet. Fast die gleiche Verbreitung hat *G. populifolia*, die zwar eine große Neigung zur Formenbildung schon am gleichen Standort zeigt, aber auch in den weitest entfernten Vorkommen dieselben Formen aufweist. Den vorgenannten schließen sich *G. bicolor* und *flavescens* an, die ebenfalls in Indien vorhanden sind und deren Verbreitung in Afrika aus dem speziellen Teil der Arbeit zu ersehen ist. Alle diese Arten müssen also bei der Betrachtung der ursprünglichen Verbreitungsverhältnisse ausgeschaltet werden, der Zeitpunkt für die Erreichung der weit auseinander liegenden Grenzen ihrer Verbreitung ist vielmehr wahrscheinlich in relativ neue Zeiträume zu verlegen.

b. Verbreitung der Gruppen.

Ein inniger Zusammenhang der indischen und afrikanischen Arten, ohne daß er sich jedoch in derselben Weise wie vorher erklären ließe, ergibt sich aus der Verbreitung der Gruppen.

Die Gruppe *Microcos* findet sich in Afrika vertreten durch die *Integristipulae*, *Digitatae* und *Pinnatifidae*. Die Gruppe kommt auch im vorderindischen und Monsungebiet vor, ist aber dort nur mit den einfacheren Formen vorhanden. Von Vorderindien ist eine baumförmige Art bekannt, deren Namen[1]) ich nicht mit Sicherheit festzustellen vermag, welche der afrikanischen *G. Mildbraedii* außerordentlich nahe steht. Sie gehört wie diese zu den ursprünglichsten Vertretern der Gruppe. Die nächsten Verwandten der *G. floribunda* und *Sereti* sind die indischen *G. microcos* und *sinuata*. Alle diese gehören zur Untergruppe der *Integristipulae*. Von

1) Die von mir angeführten Speziesnamen für indische Arten verdanke ich in den meisten Fällen Bestimmungen, die Herr Dr. Drummond im Material von Kew gemacht hat, das mir zur Verfügung stand. Bei der komplizierten Nomenklatur der Gattung, besonders der indischen Spezies, ist das Bestimmen mangels Originalmaterials nach meist nicht ausreichenden Diagnosen sehr unsicher.

den *Digitatae* ist mir aus dem vorderindischen Gebiet nur *G. paniculata* bekannt, die der *G. conocarpa* nächst verwandt ist. Beide gehören zu den einfachsten Vertretern der Untergruppe der *Digitatae.* Es fehlen in Indien und im Monsungebiet vollkommen die weiter entwickelten afrikanischen Formen der Sektion *Microcos* wie *G. africana* und vor allem die *Pinnatifidae.* Verbreitet sind die afrikanischen Arten der Sektion *Microcos* hauptsächlich im afrikanischen Waldgebiet und weisen dort eine weite Verbreitung nächst verwandter Formen durch das ganze Gebiet auf: *G. africana* erstreckt sich mit den nächst stehenden Formen von Kamerun bis zur ostafrikanischen Seenzone, *G. Sereti*, die vom Monbuttuland bekannt ist, hat ihren nächsten Verwandten in *G. floribunda* aus dem nördlichen Angola, *G. Mildbraedii* aus der Seenzone steht nahe der aus Kamerun bekannten *coriacea*, *G. Adolfi Friderici* vom Uelle in der nächsten Beziehung zu den beiden von Kamerun bekannten: *pinnatifida* und *oligoneura.* Einige haben sich jedoch auch größerer Trockenheit angepaßt und kommen in der ost- und südafrikanischen Steppenprovinz vor: *G. conocarpa* im Küstengebiet von Sansibar und *G. microthyrsa* in dem von Mozambique. Die Vertreter des Regenwaldes aus dieser Gruppe gehen natürlich nach Norden nicht über denselben hinaus und in der Steppe finden sich keine Arten der Gruppe in der nordostafrikanischen Steppenprovinz. Eine solche Stufenfolge in der Verbreitung der Gruppe wie bei den vorher angeführten für Indien und Afrika identischen Arten ist also nicht vorhanden und ist so eine Verbreitung der Stammarten, aus denen dann die jetzigen nahestehenden hervorgegangen, durch Vögel in jüngeren Zeiträumen nicht wahrscheinlich, besonders da es sich bei den ursprünglichen, in Frage kommenden Formen nicht um Steppenpflanzen handelt. Vielmehr scheint die gemeinsame Entwicklung dieser Gruppe über beiden Erdteilen weit zurückzuliegen und dann nach der Trennung der Verbindungen und veränderten klimatischen Verhältnissen eine gesonderte Entwicklung eingesetzt zu haben, denn es ist doch unwahrscheinlich, daß gerade die späteren Formen der Gruppe ins Monsungebiet nicht verschleppt worden wären und dies nur für die einfacheren stattgefunden hätte.

Auch die Verbreitung der übrigen Gruppen der Gattung zeigt die nahe Verwandtschaft der Arten in Afrika und im vorderindischen- und Monsungebiet, vor allem die der *Oppositiflorae* und zwar deren Untergruppe *Sphenopetalae.* Diese findet sich vertreten durch *G. pubescens* im westafrikanischen Waldgebiet von Guinea bis Zentralafrika, wo sie noch vom Ubangi bekannt ist. Die nahe verwandte *G. ferruginea* besiedelt das nordostafrikanische Hochland in Abyssinien, Gallahochland und Harrar. An sie schließt sich in der ostafrikanischen Steppenprovinz an der Sansibar- und Mossambikküste *G. sulcata* an, die hier in einer Anzahl nahe stehender Formen auftritt. Außerdem ist die Gruppe noch mit zwei Arten im Kunene-Kubangoland vertreten. Von Arten des vorderindischen und Monsungebietes

sind in diese Untergruppe zu setzen und stellen die nächsten Verwandten der *G. sulcata* dar: *G. oppositifolia* Roxb., *umbellata* Roxb., *orientalis* L., *emarginata* Wight et Arn., *obtusa* Wall., *rhamnifolia* Heyne, *Ritschici* Mast., *heterotricha* Mast. Schließlich gehört in den Verwandtschaftskreis der *Sphenopetalae* auch *G. parviflora* Bge, welche das nördlichste Vorkommen in Zentralchina angibt.

Die *Ellipticopetalae* sind hauptsächlich in Afrika vertreten, finden sich aber auch im madagassischen Gebiet, z. B. in der *G. cuneipetala* Juss., und in ihren Verwandtschaftskreis ist auch die Formosa eigentümliche *G. piscatorum* Hce zu stellen, wenn man von der weiten Verbreitung der *G. populifolia* absieht, die für die ursprünglichen Verbreitungsverhältnisse nicht in Betracht kommt. Im übrigen hat die Untergruppe ihre Hauptentwicklung in Afrika gefunden, und zwar entstanden in Südafrika *G. occidentalis*, *pondoensis*, *vernicosa*, *robusta*, *lasiocarpa*, *hispida*, während aus Ost- und Nordostafrika *G. similis*, *tembensis*, *lilacina*, *albiflora*, *praecox* hervorgingen. Die Gruppe fehlt also, abgesehen von dem Vorkommen der weitverbreiteten *G. populifolia*, in Westafrika.

Der dritte engere Verwandtschaftskreis der Sektion *Oppositiflorae*: *Cyclopetalae*, ist in Indien überhaupt nicht vertreten. Die *Cyclopetalae* finden sich zunächst im madagassischen Gebiet mit *G. glandulosa*, von wo sie mir selbst allerdings nicht vorlag; sie ist mir nur von der Sansibar- und Mossambikküste bekannt, wo sie nahe dem Meere wächst. Ausgezeichnet ist diese Spezies durch ganz eigenartige, relativ große, 4-lappige Steinfrüchte mit trockenem Perikarp und einem Mesokarp, das zu einer dicken Faserschicht ausgebildet ist. Es erscheint als ziemlich wahrscheinlich, daß sie vorzügliche Schwimmfrüchte darstellen, worauf auch ihr eigentümlicher Standort nahe dem Meere hinweist. Es ist daher ihr Vorkommen im madagassischen Gebiet nicht zweifelhaft. Als nahe verwandte Arten der *glandulosa* sind mir im madagassischen Gebiet[1]) bekannt: *G. mayottensis* Baill. und *discolor* Baill. In der ostafrikanischen Steppenprovinz ist es zur Ausbildung der nächstverwandten Arten: *G. pachycalyx*, *G. lepidopetala*, *truncata*, *oncopetala* und *crassipes* gekommen.

Die *Axillares* sind durch ganz Afrika verbreitet mit der Hauptentwicklung im ost- und südafrikanischen Steppengebiet. An der Sansibar- und Mossambikküste, im Usambaragebirgsland, in der Seenzone und im Nyassaland treten auf die nahe verwandten Arten: *G. Woodiana*, *plagiophylla*, *Holtzii*, *inaequilatera*, *fallax*, *hexamita* und *brachyclada*, *micrantha*, *densa*, *microcarpa* und *tristis*. Im ostafrikanischen Hochland und dem extratropischen Südwestafrika: *G. monticola*, *flava*, *rubescens*, *disticha*. In

1) Die Durcharbeitung der Arten des madagassischen Gebietes war mir leider nicht möglich, da eine große Zahl Arten, besonders von Madagaskar, beschrieben wurden, die im Berliner Herbar sehr spärlich vertreten sind.

der sudanischen Parksteppenprovinz finden sich nur *G. Barteri*, *bicolor* und *mollis*. Von diesen ist nur vom Zentralsudan aus Nordnigeria bekannt *G. Barteri*. *G. mollis* geht von Togo durch den ganzen Sudan bis in das Hochland von Abyssinien. *G. bicolor* ist, wie schon früher angeführt, fast durch ganz Afrika verbreitet und dringt bis in das Pendschab vor. Doch sind in Indien auch Vertreter ursprünglicher Verbreitung der Gruppe zu finden. Solche sind *G. multiflora* Juss., *tiliaefolia* Vahl, *asiatica* L., *sapida* Roxb., *vestita* Wall., denen z. B. *Barteri* in Afrika sehr nahe steht. Von diesen steigen noch am Fuß des Sikkimhimalaya hinauf *G. sapida* Roxb. und *vestita* Wall.

Die *Pluriovulatae* sind mir aus Indien typisch nicht bekannt, es finden sich verwandte Arten, die sich jedoch von den afrikanischen recht stark entfernt haben. Die sehr weite Verbreitung der *G. flavescens* wurde schon früher erwähnt. — In der westafrikanischen Waldprovinz finden sich außer der genannten aus der Untergruppe der *Apodogynae G. carpinifolia*, aus der der *Podogynae*: *G. Kerstingii* und *lasiodiscus*. Die meisten Arten der Gruppe treten in Ostafrika auf: *G. platyclada*, *Forbesii*, *Holstii* aus dem Kreise der *Apodogynae*, und aus dem der *Podogynae G. caffra*. Im extratropischen Südwestafrika und im Kunene-Kubangolande finden sich von den *Apodogynae G. retinervis*, *olukondae*, von den *Podogynae G. falcistipula*. Im abyssinischen Hochland und in Yemen wächst die eigenartige *G. Schweinfurthii*.

Die *Glomeratae* scheinen eine in Afrika heimische Gruppe zu sein. Hier sind sie vertreten durch *G. herbacea*, *suffruticosa*, *villosa*. Von diesen ist *G. suffruticosa* auf das Kunene-Kubangoland beschränkt, während *G. herbacea* ähnlich der *villosa* eine recht ausgedehnte Verbreitung innerhalb Afrikas gefunden hat, wo sie jedoch im Südosten nicht über das Nyassaland hinausgeht, und im Westen nicht über das nördliche Angola hinunter, im Norden nicht über die zentralafrikanisch-sudanische Zone hinaus, während *G. villosa* über Kordofan und Abyssinien bis in das Pendschab ausgedehnt ist.

c. Entwicklungszentren.

Die Hauptentwicklungszentren der afrikanischen Arten finden sich in Ost- und Südafrika. Im westafrikanischen Waldgebiet ist nur der speziell afrikanische Zweig der Sektion *Microcos* zur Entwicklung gelangt, während sich hier von den übrigen Gruppen nur einzelne Vertreter finden. Das nordwestafrikanische Hochland hat ebenfalls keine Gruppenentwicklung veranlaßt, es finden sich außer den weit verbreiteten Arten nur einzelne Vertreter der Gruppen. Ein Hauptentwicklungszentrum stellt jedoch das ost- und südafrikanische Steppengebiet dar. Hier kamen die Gruppen der *Axillares* und *Oppositiflorae* zu reicher Entfaltung. Das madagassische Gebiet nimmt, soweit ich es nach dem mir vorliegenden geringen Material beurteilen kann, für diese Gattung keine Sonderstellung gegenüber den in

Ostafrika verbreiteten Arten ein. Systematisch von diesen stark abweichende Formen sind mir von dort nicht bekannt. Einen eigenartigen Endemismus beherbergt jedoch Sokotra. Es ist *G. turbinata*, und möglicherweise gehört in ihre Verwandtschaft auch *G. bilocularis*, die der Insel ebenfalls eigentümlich ist. Wenn diese beiden Arten auch nur im Fruchtzustande bekannt sind, so steht es doch fest, daß sie einen von den bisher bekannten Formen abweichenden Typus darstellen, von dem wenigstens *G. turbinata* wahrscheinlich ein Überbleibsel zwischen den beiden in ihren jetzt lebenden Formen scharf getrennten Gruppen der *Pluriovulatae* und *Microcos* darstellt. — Die Arten des Monsungebietes sind nur als Ausläufer der des vorderindischen aufzufassen, mit denen sie zum großen Teil sogar identisch sind. Ein besonderes Entwicklungszentrum stellt dieses Gebiet für *Grewia* nicht dar.

Wenn man also das Resultat der Untersuchung über die geographische Verbreitung zusammenfaßt, so zeigt sich, daß nahe verwandte Formen in weit von einander entfernten Gebieten auftreten, daß diese weite Verbreitung in einigen wenigen Fällen wahrscheinlich auf eine allmähliche Verschleppung durch Vögel in jüngeren Zeiträumen zurückzuführen ist. In anderen ist jedoch eine solche Erklärung nicht zulässig, es ist vielmehr bei der Mehrzahl der Fälle schon für weit zurückliegende Zeiträume von Stammformen heute lebender Arten eine sehr weite Verbreitung in entlegene Gebiete anzunehmen.

d. Vertikalverbreitung.

Die Arten der Gattung *Grewia* bewohnen im allgemeinen die Ebene und steigen nur selten im Gebirge empor. Von solchen Arten, die höher emporsteigen, ohne jedoch ihren ausschließlichen Standort dort zu haben, ist mir nur *G. tembensis* bekannt, von der sich die Angabe fand, daß sie in Abyssinien über 1800 m ginge. Im allgemeinen bleiben die Arten jedoch weit darunter und sind in den Gebirgen nur bis zum Fuß vertreten.

e. Formationen.

Im Regenwald finden sich nur Arten der Sektion *Microcos*, die meist als Klimmsträucher das Unterholz bilden. Mehrere stellen jedoch auch als hohe Bäume einen Bestandteil des Waldes selbst dar: *G. coriacea* und *Mildbraedii*.

Im oberen Bergwald scheinen Arten der Gattung überhaupt nicht vorzukommen.

Der Steppe gehören die meisten aller Arten an. So ist *G. similis* häufig ein Charakterstrauch in den Buschsteppen des ostafrikanischen Seengebietes und des Massaihochlandes. Auch für die Baumsteppe sind viele Arten recht charakteristisch, so aus den Sektionen der *Axillares* und *Oppositiflorae*, die sich zu Baumsträuchern und Bäumen entwickeln, *G plagiophylla* und *Forbesii*. Die überwiegende Zahl tritt in trockenen Buschsteppen auf, besonders die zahlreichen durch unterseits weißfilzige

Blätter ausgezeichneten Verwandten der *G. bicolor*. Auch in wüstenartigen Gebieten sind manche Arten häufig, z. B. *G. populifolia* und *robusta*. In der Nähe des Strandes trifft man nur wenige Vertreter der Gattung an. So findet sich an der Sansibarküste am Rande der Creeks *G. micrantha*. Nahe am Strande auf Korallenkalk kommt in Gesellschaft von *Euphorbia Tirucalli*, *Cissus quadrangularis* und *Sanseviera G. glandulosa* vor.

VIII. **Wahrscheinlicher Entwicklungsgang der Gattung.**

Überblickt man die Arten der Gattung, so kann man zwei Typen unterscheiden, solche mit drei und solche mit zwei Karpellen. Unter denen mit drei Karpellen grenzen sich wieder gegen einander ab solche mit einer großen und solche mit einer sehr beschränkten Zahl von Samenanlagen. Bei den Arten mit typisch zwei Karpellen ist die Zahl der Samenanlagen stets sehr gering.

Es ergibt sich so als der ursprünglichste Typus der der *Pluriovulatae*, die die Eigenschaft der Ausbildung von meist drei Karpellen mit der einer großen Zahl von Samenanlagen vereinigen.

Neben ihm steht der Typus der Sektion *Microcos*, bei der die Ausbildung von drei Karpellen normal immer erfolgt, die aber durch die sehr geringe Zahl der Samenanlagen charakterisiert ist. Sie ist als eine frühe Auszweigung der *Pluriovulatae* zu betrachten, in der sich die Eigenschaft, drei Karpelle auszubilden, sogar besser erhalten hat als bei den *Pluriovulatae*, in der es aber sonst zu einer starken Reduktion gekommen ist. Als Erscheinungen einer solchen stellen sich dar außer der Beschränkung in der Zahl der Samenanlagen die typische Begrenzung der Achse durch den Blütenstand und die Unterdrückung der Spreiten der Laubblätter, die die Einzelinflorescenzen stützen. Bei den typischen *Pluriovulatae* hat sich die Achse unbegrenzt erhalten und es ist bei ihnen überhaupt nicht zu einer Unterdrückung der Deckblattspreiten gekommen. Verbindende Glieder zwischen den beiden Gruppen *Microcos* und *Pluriovulatae* sind nicht mit Sicherheit bekannt. Ein solches stellt jedoch vielleicht *G. turbinata* Balf. dar, die leider nur in Fruchtexemplaren gesammelt ist. Die Früchte zeigen jedoch die charakteristische Form und Ausbildung derjenigen der Sektion *Microcos*, während die Art in der Ausbildung des Blütenstandes durchaus von dem dieser Gruppe abweicht und an gewisse *Pluriovulatae* erinnert. Sicherheit über die systematische Stellung dieser eigentümlichen Art könnte allerdings erst die Klarlegung der Blütenverhältnisse geben.

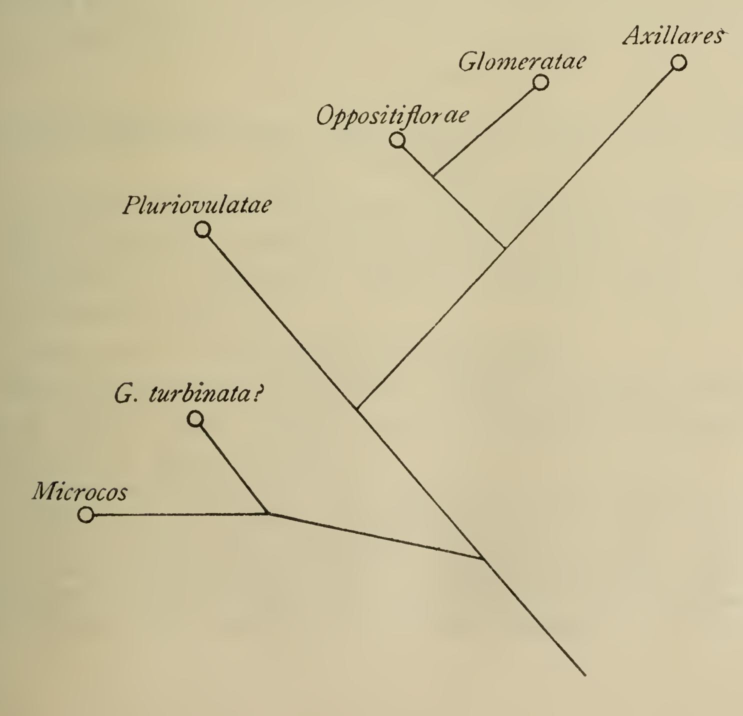
Dem vorher besprochenen Typus, der durch die Ausbildung von drei Karpellen charakterisiert ist, stehen gegenüber solche Arten, die typisch zwei Karpelle ausbilden, die sich lappig von einander abheben und eine sehr geringe Zahl von Samenanlagen aufweisen. Von der Sektion *Microcos* sind dieselben nicht abzuleiten, da diese stets drei Karpelle aufweist und ihnen überhaupt in allen ihren Eigenschaften sehr fern steht. Dagegen

sind bei den *Pluriovulatae* Formen vorhanden, die auf eine Verwandtschaft hinweisen. Es gibt bei diesen schon Arten, die nur noch zwei Karpelle aufweisen, die eine Reduktion in der Zahl der Samenanlagen zeigen und deren Gynöceum abgeplattet ist, allerdings kommt es bei ihnen nie zu einer scharflappigen Abgrenzung der Karpelle gegen einander. Also der Typus der Arten mit zwei Karpellen leitet sich von dem der *Pluriovulatae* ab.

Der Typus der Arten mit zwei Karpellen schließt wieder mehrere einzelne ein. Allen kommt die Eigenschaft einer geringen Zahl von Samenanlagen zu. Sie gliedern sich wieder in solche, bei denen die Karpelle nicht eingefaltet werden und jedes Karpell einen Steinkern bildet, und in solche, bei denen jedes Karpell mit dem Perikarp eingefaltet wird und in typischer Ausbildung jede Fachhälfte einen Steinkern entwickelt. Die ersteren, die *Axillares*, sind als die ursprünglicheren zu betrachten und leiten sich von den *Pluriovulatae* ab, während die letzteren, die *Oppositiflorae*, aus dem Stamm der *Axillares* hervorgegangen sind. Als den abgeleiteten Typus stellen sich die *Oppositiflorae* auch durch die Achse dar, die bei ihnen stets durch einen terminalen Blütenstand begrenzt wird, während sie bei den *Axillares* unbegrenzt ist.

Aus dem Stamme der *Oppositiflorae* spalten sich die *Glomeratae* ab, die denselben Bau des Gynöceums wie diese zeigen, nur daß der Rand des Androgynophors eine eigenartige Ausbildung erhielt und das Perikarp sich nicht in der typischen Weise wie bei ihnen miteinschnürt.

So gestaltet sich also der mutmaßliche Stammbaum der Gattung folgendermaßen:



Inhalt.